اجرت ... جمادی الثانیه سنه ۱۳۲۶

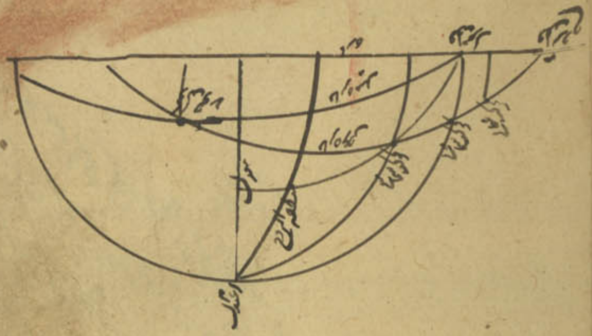
شرح الاعمال در علم اسطرلاب

[illegible]

تصنیف کتاب ملا [illegible] نجم [illegible]
است رحمة الله علیه

[illegible]





ومن الكتب خبر السماء امرة ان نظران

[illegible]

[illegible]

[illegible]

بسم الله الرحمن الرحیم

۱ شکر و سپاس بی‌قیاس خالقی را که پرگار آفرینش فلک دوار بقبضهٔ قدرت اوست
و ستایش بی‌الایش صانعی را که خطوط و سطوح محیط مسطحات و مجسمات
اجرام علوی و اجسام سفلی نگاشتهٔ کلک صنع اوست و هر فردی از افراد
جملهٔ موجودات بلکه هر جزوی از اجزای کل کاینات در عالم امکان بمسطر ارادت
بر خط تسلیم و فرمان بر دار بر کشیده در دایرهٔ توحید او زبان حال مترنم
بصفات جلال و جمال او شده که هو الله الخالق البارئ المصور له الاسماء الحسنی
یسبح له ما فی السموات و الارض و هو العزیز الحکیم و درود نامعدود و نثار روضهٔ
مطهرهٔ مهبر که قطب فلک رسالت و مرکز دایرهٔ نبوت و در سپهر اصطفی
محمد مصطفی صلی الله علیه و آله و سلم و اهل بیت که اربعهٔ متناسبهٔ حل مشکلات اهلی
و مکرمند بکرامت آیهٔ انما یرید الله لیذهب عنکم الرجس اهل البیت و یطهرکم
تطهیرا و سر در بر مفترض الطاعه او باد که یا ایها الذین امنوا اطیعوا الله و اطیعوا
الرسول و اولی الامر منکم اما بعد بر ضمایر ارباب دانش مخفی نماند که
خردمندان ذوی البصره آلتی وضع نموده اند مسمی بپرگار متناسبه که استخراج
مقصود از خطوط و نقاط او که بعد از این شرح کرده شود اول اعمال غریبه
حسابیه و معلوم شود مجهولات عددیه از معلومات متناسبه که براهین هندسی
بر آن صادق آمده باشد و ظاهر است که بهترین اعمال حسابیه مجهولات مسائل

۰ جزو

۲ جبریه و مقابله در قسمی مشهوره است و جمهور صنعت بجهة استعلام مقادیر قسمی مشهوره
آلات متعدده وضع نموده اند اما هیچ کس پرگار متناسبه استخراج مجهولات
مسائل سته جبریه و قسمی دو از عظام نکرده و چون که اجرام عالم علوی اشرف است
از اجسام عالم سفلی لهذا اندراج مسایل حسابیه او اشرف باشد از تحقیق مسائل اجسام
عالم سفلی لاجرم ذره بمقدار محمد زمان اسطرلابی مشهدی حسب الامر اجابت
در پرگار متناسبه خطی چند ایراد نموده که بعوث آن اکثر مجهولات اعمال نجومی
معلوم شود و در منازل تحقیقات این مسائل در وادی عقده گشای این رساله
که مسمی است بتشریح الاعمال منظور است بر مقدمه و سه مقاله و خاتمه

مقدمه در تعریف پرگار متناسبه و شناختن خطوط و نقاط و علامات
که در او مسطور است بدانکه پرگار متناسبه آلتی است مجسم مستطیل مشتمل بر دو
مسطره که متصلند بر مرکز واحد و زوایای مختلف از حاده و قایمه و منفرجه استخراج
مقصود از خطوط و نقاط او بدلایل و براهین هندسی چنانچه عنقریب مذکور
گردد و در دو سطح هر یک از دو مسطرهٔ پرگار متناسبه چهار خط مستقیم است
که از مرکز اتصال مسطرتین خارج می‌شود تا نهایت دو خط طرف طولین
مسطرتین چنانچه از این چهار خط در دو سطح هر یک از مسطرتین متوازی باشند
و این دو خط در یک سطح مسطرتین مسمی اند بخط اجزای متساوی و بخط سطوح
و در دیگر سطح مسطرتین ملقب اند بخط اوتار و خط مجسمات و خط اجزای

مساوی که در سطح مسطرتین است با خط اوتار که در دیگر سطح مسطرتین است از
طرف خارج پرکار موازی یکدیگر باشند و خط سطوح که در سطح مسطرتین است
با خط مجسمات که در دیگر سطح مسطرتین است نیز موازی باشند یعنی بعد از افراز
جسم پرکار بهم منطبق شوند و خط اجزای متساوی در بعضی پرکارها بسیصد و شصت
قسمت می‌شود و در بعضی منقسم بصد و در بعضی منقسم بدویست و در اعمالی که
تعیین از این خط می‌شود با اختلاف این اقسام تفاوتی نیست و اما اگر منقسم
بدویست نقطه باشد عمل از آن اسهل و مفیدتر است و خط اوتار است که در
دیگر سطح مسطرتین موازی خط اجزای متساوی است و این خط اوتار منقسم است
بصد و شصت نقطه و نقط مختلف البعد و این نقاط موسومند بدرجات و هرجا
که ذکر اعمال خط درجات یا درجه مذکور مراد خط اوتار و العام او است
و دیگر خط سطوح است و آن را خط سطحات نیز گویند و این خط منقسم است
بصد نقطه مختلف البعد و این خط واقعست در طرف داخل پرکار منسبه از
سطحی که اجزای متساوی در او مسطور است و از انقسام این خط استخراج
سطوح و غیر آن که بدو منسوب باشد می‌شود با سطر یکی سطح مربع اول
سطح مربع دوم را دو مرتبه عد کند و سطح مربع سوم را سه مرتبه و همچنین
تا آخر یعنی سطح مربع آخر که صدم است سطح مربع اول را صد مرتبه عد کند و خط
از خطوط اربعه پرکار منسبه خط مجسمات است و این خط واقعست در طرف داخل

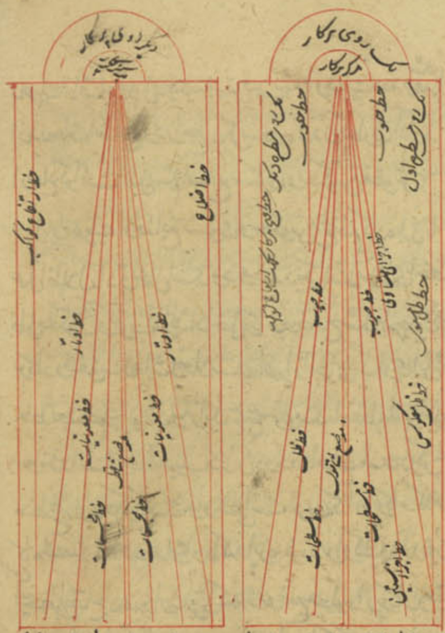
برکار منسبه

پرکار منسبه از سطحی که اوتار در او مسطور است و این خط منقسم است بصد و بیست
و سه نقطه مختلف البعد و عدد مکعبات و استخراج آن از این خط ظاهر می‌گردد بدان
ترتیب که در سطوح خط مذکور شد یعنی مکعب اول مکعب ثانی را عدکند دو بار
عد کند و ثالث را سه بار و بر این قیاس تا آخر که مکعب صد و بیست و سه است
مکعب اول او را صد و بیست و سه نوبت عد کند و خط دیگر که واقع است در
سطح پرکار منسبه مابین خط اوتار و خط مجسمات و این خط را خط معدنیات
خوانند و این منقسم است بهفت نقطه مختلف البعد و این خط منسوب است بمعادنی
که بکواکب سبعه سیاره تعلق دارد و علامات کواکب نزد نقاط مرقوم است
و در این خط از طرف مرکز پرکار منسبه نقطه ایست محاذی سی و هفت درجه
خط اوتار که از این نقطه و نقطه انتهای این خط که علامت مشتری بر او مرقوم است
نسبت محیط بقطر حاصل می‌شود و لازم می‌آید آنست که خطوط مذکوره
که واقعند در دو سطح مسطرتین در طول مساوی باشند و تقسیمات هر یک از
خطوط را در طول جدا آن خط خوانند و زاویه که از خط اجزای متساوی حادث
گردد مساوی زاویه باشد که در دیگر سطح پرکار از خط اوتار حادث شود
و خط دیگر واقع است در وسط خط سطحات و خط اجزای متساوی و
این خط موازی باشد با خط معادن که در آن سطح دیگر است از پرکار منسبه
و یکی از این دو خط مذکور که در سطح مسطره است مستغنی از آن خط که متحد است

٥ بمرکز پرکار منقسم است شود نقطه محلوله البعد و به تزاید هر پنج ده ده مرقوم است تا
نقطه ضعه آنخط را با آنخط که نظیر اوست و در آن مسطره دیگر است از پرکار متناسبه
و در انقسام و ارقام مشابه یکدیگر اند خط جیوب خوانند اما نصف باقی
هر یک در انقسام مشابه یکدیگر باشند پس نصف باقی از خط جیوب را که شصت
قسم مساوی قسمت شده است خط اجاستین [sic] خوانند و از نقطه ضعه تا با انتهای پرکار
بر آنخط رقمها نگاشته باشند به تزاید پنج پنج تا شصت منتهی شود و بجهة علامات
رقم شصت نقش شده باشد از آنخط مقادیر جیوب و سهام معلوم کنند و نصف باقی
از خط جیوب را که در سطح مسطره دیگر است و چهل و پنج قسم مختلف قسمت کرده اند
و از نقطه ضعه تا با انتهای پرکار بر آنخط رقمها نگاشته باشند به تزاید پنج پنج تا چهل
و پنج منتهی شود و آنجا ه نقش شده باشد آنخط را خط ظل درجات خوانند و
از آنخط مقادیر اظلال ارتفاعات و غیر آن معلوم کنند و دیگر در یک سطح پرکار
موازی کناره او خط ارتفاع کواکب مسطور است و ابتدای آنخط از جانب انتهای
پرکار است و انتهای او در جانب مرکز پرکار و اقرب است بطرف خارج
پرکار و به هشتاد و پنج قسم منقسم شده و به تزاید پنج پنج رقمها نقش کرده باشند
تا به فه منتهی شود از آنخط ارتفاع کواکب معلوم شود و بر سطح مسطره دیگر موازی
کناره پرکار خط اضلاع و نقطا و مسطور است و از آنخط مقادیر اظلال بازاء
که مقیاس را دوازده قسمت کنند معلوم گردد و آنخط منقسم باشد بچهل و پنج قسم

دیگر

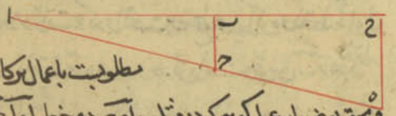
٦ وهریک از اقسام چهل و پنجگانه بشش قسمت شده و هریک ده دقیقه باشد
از درجات اضلاع و در سطح دیگر مسطره که در یکطرف آنخط
ارتفاع کواکبست ظل سلم اصابع مستوی و معکوس منقوش است
و ما بین هریک از اصابع مستوی و معکوس به پنج قسم کرده اند تا
عمل اظلال با دقت اعمال باشد و دو خط دیگر باشد موازی با خط
ظل معکوس و مستوی و اقرب بطرف داخل پرکار و خارج شده از جانب مرکز
پرکار و منقسم شده باشد بعلامت پنجاه هم از اجزای متساوی این دو
خط یعنی خط جیوب و تزاید پنج پنج مرقوم اند تا بنقطه لام منتهی
شوند و انقسام خط جیوب در این دو خط اوضح باشد دیگر
خط فتح ارتفاع کواکبست و او خطی است او بر کناره پرکار که هر
گاه شصتم خط در نجم او تار را که دایره خورد بر او کشیده اند تقدیر
این خط انفتاح دهند از شاقولی که در موضع معلوم از پرکار آویخته
باشد و از لبنتین که بر کناره پرکار باشد ارتفاع کواکب معلوم شود
اینست تمامی سخن در اسامی خطوط و نقاط پرکار متناسبه و اعمال هر یک
از خطوط در محل خود بعون عنایت الهی مذکور گردد و صورت
پرکار متناسبه و خطوط او اینست که نموده شده چون اعمال پرکار
متناسبه منحصر است بر چند خط بجهة اعمال هر خطی مقاله ذکر می شود



چون اعمال پرکار تناسبه منحصر است بر چند خط بجهة اعمال هر خطی
مقاله ذکر میشود مشتمل بر چند فصل تا طالب را اعمال پرکار آسان
باشد **مقالهٔ اول** در عمل پرکار از خط جیوب مشتمل
بر بیست و سه فصل **فصل اول** در استخراج میل اول اجزاء
منطقة البروج چون از مرکز پرکار مناسبه بخط جیوب تا میل کلی

یعنی تا بیست و سه درجه و نیم پرکار متعارف فتح نکنند و نفتح نقطه
صکه بزنند و فتح نقطه [illegible] مفروضه پرکار متعارف که قدر از
مرکز بخط جیوب حد کنند آنچه یابند میل اول درجه مفروض
باشد مثلا در اب ج کره واقعست بر سطح محیط کره و نقطه آ اول مثلث م
حمل است و نقطه ج دهم درجه ثور است و قوس ب ج بعد نقطه
مفروضه است از معدل النهار یعنی میل اول درجه دهم ثور
و قوس آه ربع عظیمه است از منطقة البروج و قوس آج ربع دایره
معدل النهار است و قوس ه ج میل کلی است و دعوی آنست
که کل مثلثات قوسی قایم الزاویه را که بر سطح محیط کره فرض کنند
هرگاه یک زاویه حاده و یک ضلع مجاور او یا ضلعین او معلوم باشد
ضلع مجهول را معلوم توان کرد بمناسبتی که جیوب زوایا با یکدیگر
است و بجهة برهان این دعوی گوییم که در مثلث اب ج قوس آج
چهل درجه است و زاویه ه آج بقدر میل کلی است و مراد استعلام
قوس ب ج است که نزد ما مجهولست پس در دو مثلث آب ح آه ح
دو خط ب ح ه ح متوازیند زیرا که مفروض آنست که ه ح جیب
میل کلی باشد و ب ح جیب میل جزوی و شکل چهارم مقاله ششم
دو مثلث اب ح اه ح که بر زاویه مشترکه واقعند متشابه باشند و نسبت

سـ ح جیب میل مفروض الی آح حسـ چهل درجه همچو نسبت ه ح
حسـ میل کلی است الی آه حسـ اعظم و از تساوی سطح وسطین
با سطح طرفین مقدار مجهول را معلوم توانکرد اما مقصود نیل



مطلوبست باعمال پرکار متناسبه
وتحقیق توضیح این عمل کوییم که در مثلث اه ح دو خط اه آح پرکار
مناسبه است بر مرکز آ و بطریخط حوب از مرکز پرکار تا نقطه صه
مثل خط آه است و از مرکز تا نقطه م یعنی درجه چهلم مثل خط
آح است و از نقطه صه یعنی میل ما نقطه صه کلی مثل خط ه ح است تعدیل میل
لهذا از مرکز پرکار متناسبه تا میل کلی پرکار معارف فتح کردیم و آن
مقدار ه ح است باشد و همچو نقطه صه بردیم لامحاله نقطه م
در پرکار متناسبه مقدار سـ ح انفراج یافته باشد چون پرکار معارف
انفراج نقطه م گرفتیم و بر خط حوب حد کردیم یافتیم پانزده درجه
وهو المطلوب و دلیل هنگام هر نقطه را از نقاط نود گانه که واقعست
بر خط حوب چون پرکار معارف انفراج بگیریم و بر خط حوب
حد کنیم میل اول آن نقطه معلوم گردد و دانستن میل جمله درجات
مطقة البروج را دانستن یکربع کفایت کند فصل دوم میل دوم

در استخراج

در استخراج میل ثانی اجزاء منطقة البروج چون از خط ظل بعد میل
کلی پرکار معارف فتح کنند و نقطه مفروضه صه برند وفتح نقطه
مطلوب المیل پرکار معارف گرفته بخط ظل حد کنند ابجه یابند
میل ثانی درجه مفروض باشد مثلا هرگاه خواستیم که میل ثانی
درجه بیست و هفتم بور را معلوم کنیم پرکار معارف از خط ظل
بعد میل کلی فتح گرفتیم و همچو نقطه صه بردیم و فتح نقطه
و هفتم پرکار معارف گرفته بر خط ظل حد کردیم یافتیم بیست درجه
وهو المطلوب و تحقیق برهان این عمل مثلث آه ح اعاده کنیم



وکوییم که بحکم شکل ظلی نسبت
ظل زاویه آح یعنی ظل میل
کلی با ظل میل ثانی درجه بیست
و هفتم ثور همچو نسبت آه جیب اعظم است به آح حسـ بیست و هفت
درجه لهذا در پرکار متناسبه نقطه صه را بعد ظل میل کلی
مفتوح ساختیم لامحاله جمله نقاط که واقعست بر خط حوب
هریک بعد ظل میل ثانی خود انفراج یافته باشند چون انفراج
نقطه مفروض را پرکار معارف بگیرند و بر خط ظل حد کنند میل
ثانی آن درجه معلوم گردد و دانستن میل ثانی یکربع شامل است



باقی میول را چه هر چهار جزو مساوی البعد اعتدالین متساوی
المیلند **فصل سوم** در استخراج بعد کواکب از
معدل النهار باعمال برکار مناسبه قاعده آنست که میل ثانی درجه کوکب
و عرض اگر هر دو در یکجهت باشند جمع کنند والا نقصان کنند و حاصل
یا باقی را حصه بعد خوانند و برکار معارف را بر خط جیوب تمام میل
منکوس درجه کوکب را فتح کرفته نقطه صه برند و انفراج حصه بعد را
برکار معارف بر کرفته بر خط جیوب حد کنند آنچه یابند بعد کوکب
باشد از معدل النهار در جهت حصه بعد مثلا خواستیم بعد کف
الخضیب را از معدل النهار معلوم کنیم یافتیم درجه تقویم او را ثور
سکره جه و عرض پنجاه درجه و چهل و هشت دقیقه میل ثانی درجه
تقویم او را بعمل برکار مناسبه یافتیم دوازده درجه و نیم جنوبی عرض
کوکب و میل ثانی او در جهت موافق بودند جمع کردیم حاصل آمد
شصت و سه درجه و کسری قریب ثلث درجه و این حصه بعد باشد
و میل منکوس این درجه یعنی میل تمام او را بعمل برکار مناسبه
یافتیم شست درجه تمام این قوس هفتاد درجه است بعد از ان برکار
معارف را بر خط جیوب فتح هفتاد درجه کرفتیم و نقطه صه
بردیم و انفراج حصه بعد را یعنی انفراج شصت و سه و ثلثی درجه را

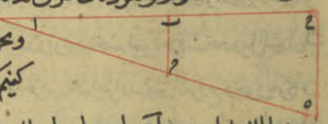
برکار معارف بر کرفته بر خط جیوب حد کردیم یافتیم پنجاه و هفت درجه
و این مقدار بعد کف الخضیب باشد از معدل النهار و بجهة توضیح
این سادکیم کوییم در مثلث ا ح د که ربع کره است بر قطب ح و مرکز
د و د ح افق استوا و ا د معدل النهار و ط اعتدال ربیعی و
ط د منطقة البروج و د درجه تقویم کوکب و ح مرکز کوکب و
ح د عرض کوکب و د ر میل ثانی و ا ه ح دایره میل که بسمت الراس
کذرد و ح ح دایره میل که بمرکز کوکب کذرد و ح ح بعد او
از معدل النهار و د ح ه دایره عرض که بمرکز کوکب کذرد و د ح
حصه بعد و ا ک میل منکوس درجه کوکب مثل ه ح و مقصود
آنست که ح ح بعد کوکب معلوم کردد لاجرم میل ثانی او د ر
را و عرض ر ح جمع کردیم حاصل شد د ح و این حصه بعد باشد
بعد از ان میل منکوس درجه کوکب را یعنی قوس ا ک عرض از
نود نقصان کردیم نمودیم باقی ماند قوس آه و مفروض است که آر
ه د برکار مناسبه باشد و آه انفراج نقطه صه چون انفراج نقطه
ح را بر خط جیوب حد کنند آنچه باشد بعد کوکب باشد از معدل
وهو المط **فصل چهارم**



١٤ **فصل چهارم** در استخراج مطالع استوائی درجات فلک البروج
بعمل پرگار و مساطره طریق استعمال چنانست که از مرکز پرگار و مسطره بر خط
جنوب بعد تمام بعد جزء مفروض از اعتدال اقرب برگیرند و بعد
تمام میل اول آن جزو برند و سر پرگار و مسطره فی نقطه صه کرده بر خط
جنوب چه کنند آنچه باشد تمام او را محفوظ دارند و هو المطلوب
مثالش خواستیم مطالع جزء اول ثور را بدانیم تمام بعد او از اعتدال
اقرب بگرفتیم شصت درجه و میل اول جزء مفروض گرفتیم بود
یازده درجه و نصف تمامش بود هفتاد و هشت درجه و نصفی
پس آنگاه سر پرگار و مسطره از خط جنوب فی شصت درجه گرفته
فی هفتاد و هشت درجه و نصف بردیم و فی نقطه صه کرده و بر
خط جنوب چه کردیم یافتیم شصت و دو درجه تمامش بود بیست
و هشت درجه و این را محفوظ خواستیم **طریق دیگر** سر پرگار و مسطره
بعد میل کلی از خط ظل برداشته فی نقطه صه بریم آنگاه سر پرگار
و مسطره فی ظل میل جزء مفروض را از خط ظل فی کرده انحراف با انفراج
بریم آنچه یابیم از محفوظ خواستیم و چون محفوظات یکی بود معلوم شود
مطالع تمامی جزو معلوم توان کرد با آن طریق که چون جزو مفروض
با اعتدال خریفی اقرب باشد قوس مفروض و آنچه او را محفوظ نامید

بودیم

۱۱
بودیم هر دو را از نصف دور نقصان کنیم تا باقی از مطالع باقی از قوس مطالع
مفروض باشد اگر جزو مفروض شمالی باشد و الا هر دو را بر نصف دور
افزاییم هم قوس و هم مطالع حاصل آید اما اگر جزو مفروض با اعتدال
ربیعی اقرب باشد هر دو را از دور نقصان کنیم تا باقی از مطالع
باقی از قوس مفروض باشد اگر جزو مفروض جنوبی باشد و الا محفوظ
بعینه مطالع قوس مفروض باشد و برهان این اعمال را از شکلی که
سبق ذکر یافته معلوم توان کرد با آن طریق که مثلث اه ح اعاده کنیم



و بجهة مثال اول فرض
کنیم که نقطه آ قطب
معدل النهار است و آح دایره ماره باقطاب اربعه است و آه
دایره میل کلی بجزء مفروض گذرد و ب ح تمام قوس که میان جزء
مفروض و نقطه اعتدال اقربست و در مثال مذکور ب ح شصت
درجه است و آح هفتاد و هشت درجه و نیم و ه ح تمام مطالع
شصت و دو درجه و تمام این قوس بیست و هشت درجه و این را
محفوظ خواندیم و مطالع جزو مفروض است و در مثال دوم نقطه
آ را اعتدال ربیعی فرض کنیم و آح را معدل النهار و آه را قوسی
از منطقه البروج میان جزو مفروض و اعتدال اقرب و ب ح ظل

میل آن جزو و وجه ح ط ل میل کلی و آن انفراج نقطه ص باشد و آ
مطالع قوس مفروض باشد **فصل پنجم** در معرفت تعدیل
النهار و مطالع بلد و قوس النهار و ساعات نهار در خط استوا
تعدیل النهار نبود و نصف قوس النهار همیشه ربع دور باشد
و در بعضی بقاع که عرضش مساوی تمام میل کلی بود غایت تعدیل النهار
ربع رسد و در دیگر بقاع که میان این دو موضع باشد تعدیل النهار
مقداری بود کمتر از ربع و تعدیل النهار هر چهار نقطه که میلهای
ایشان برابر باشد یک مقدار بود بعینه پس معرفت تعدیل النهار یک
ربع کفایت بود در معرفت همه اجزاء منطقة البروج و چون پرکار
مشارف از خط جوب بقدر تمام سعه مشرق فتح کرده بعینه تمام
میل اول جزء مفروض برند و فتح نقطه ص برگرفته بر خط جوب جد
کنند آنچه باشد تمام او تعدیل النهار باشد و معرفت سعه مشرق
عنقریب مذکور خواهد شد و اگر عرض بلد بیشتر از حمل و نیم درجه
باشد پرکار مشارف بقدر تمام عرض بلد از خط ط ل فتح کرده بر
گوشه نقطه ص نهند و پرکار مشارف فتح ط ل میل اول آن جزء را
گوشه انفراج تا انفراج برند آنچه باشد تعدیل النهار آن جزء باشد
و چون تعدیل النهار آن جزء که در جهت عرض بلد باشد از مطالع

استوایی

استوایی او نقصان کنند و تعدیل النهار اجزاء که در خلاف جهت عرض
بلد باشد بر آن افزایند مطالع آن اجزاء بلد حاصل شود و چون تعدیل
النهار را بر ربع دور افزایند اگر جزء مفروض در جهت قطب ظاهر بود
و بکاهند اگر در جهت قطب خفی بود نصف قوس النهار آن جزء حاصل
آید و از قسمت ضعف آن بر پانزده عدد ساعات مستوی آن روز معلوم
شود و اگر بر دوازده قسمت کنند اجزاء ساعات معوجه آن روز معلوم
شود و تمام قوس النهار تا دور قوس اللیل باشد و از قوس اللیل بطریق
مذکور عدد ساعات مستوی و اجزاء ساعات معوجه آن شب معلوم
گردد و اگر عدد ساعات مستوی آن روز از کد نقصان کنند باقی
عدد ساعات شب باشد و بعکس و اگر اجزاء ساعات معوجه روز از
سی درجه نقصان کنند باقی اجزاء ساعات معوجه شب باشد و ما
بجهة توضیح این عمل مثالی یاد نمائیم با آنکه طالبان را اعمال موجب
سهولت گردد مثلا خواستیم که در بلده سرکه روضه مشهد
مقدس تعدیل النهار و ساعات نهار معلوم کنیم اولا پرکار مشارف
بقدر عرض بلد و آن هست ... درجه از خط ط ل فتح کردیم و نقطه
ص بردیم آنگاه ~~پرکار مشارف بقدر ط ل میل اول جزء اول~~
~~و آن ... از خط ط ل فتح کردیم و بر خط جوب جد کردیم یافتیم~~

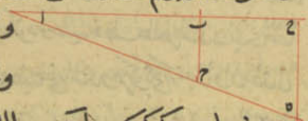
نقطه محدود را در خط حوت یازده درجه و نصف بعد از ان انفرج
یازده درجه و نصف را بپرکار سعارف بر کرفته بخط ظل حد کردم
تا هم هشت درجه و نصف و ثلث و این تعدیل النهار باشد چون جزء
معروض در جهت قطب ظاهر بود تعدیل النهار را بر نود افزودیم حاصل
شد صح که و این نصف قوس النهار جزء معروض است این را مضاعف کردیم
حاصل آمد قصر م و این قوس النهار که دران روز چون قوس النهار را
بر پانزده قسمت کردیم تا هم خارج قسمت را سیزده ساعت و هشت ده
دقیقه و چون اسمعدا ر ساعات را از کد نقصان کردیم باقی ماند
ده ساعت و بنجاه و دو دقیقه و این عدد ساعات شب باشد
و چون قوس النهار را بر دوازده قسمت کردیم خارج آمد اجزا ساعات
معوجه آن روز شانزده درجه و ثلثی و چون اسمعدار را از سی درجه
نقصان کردیم باقی ماند سیزده درجه و ثلثان درجه و این مقدار اجزا
ساعات شب باشد و برهان اعمال تعدیل النهار از شکل مذکور
معلوم تواند کرد با طریق که شکل آ ه ح اعاده کنیم و کوئیم که نقطه
آ نقطه مشرق اعتدال است و ه ح ظل تمام عرض البلد است با اعتبار
تا عبار بحث اول و ظل تمام عرض بلد است با اعتبار بحث ثانی و
آ ح تعدیل النهار است در صورت اول و ... میل اولست ... در صورت

ثانی



ثانی و ... ظل میل اولست در صورت اول و تعدیل النهار است در
صورت ثانی و طالبان اعمال را این قدر کفایت باشد **فصل ششم**
در معرفت سعه مشرق با عمال پرکار مناسبه باید دانست که در
آفاق خط استوا سعه مشرق آفتاب از میل کلی در نکذرد و سعه مشرق
هر جزوی از اجزاء منطقة البروج بقدر میل اول آن جزء باشد بعینه
و سعه مشرق هر ثابت بقدر بعد آن کوکب بود از معدل و در آفاق مایله
هر کوکبی که بعد او از معدل بیشتر از تمام عرض بلد باشد آن کوکب
ابدی الظهور باشد اگر در جانب قطب ظاهر باشد و ابدی الخفا
باشد اگر در جانب قطب خفی باشد و هر کوکبی که بعد او از معدل
النهار مساوی تمام عرض بلد باشد سعه مشرق او ربع دور رسد
و اگر بعد از معدل کمتر از تمام عرض بلد باشد سعه مشرق او مقداری
باشد کمتر از ربع و معرفت آن با عمال پرکار مناسبه چنانست که
بپرکار سعارف از خط حوت بقدر تمام عرض بلد فتح کرفته بنقطه
ضه برند آنگاه بپرکار سعارف از خط حوت بقدر جزء معروض
یا بقدر بعد کوکب فتح کرفته انفراج با انفراج برند آنچه باشد
سعه مشرق آن جزء باشد یا سعه مشرق آن کوکب در همان جهت
مثلا خواستیم تا سعه مشرق درجه بیست و نهم ثور را در افق

19 مشهد مقدس معلوم کنیم سرکار معارف از خط حوب بقدر تمام عرض
بلد که آن هست کح درجه فج برگیریم و سقطه صه بردیم آنگاه
سرکار معارف از خط حوب بقدر میل اول درجه بیست و نهم
بود که آن هست مست درجه فج گرفتیم و انفراج بانفراج بردیم
مطابق یافتیم بربست و شش درجه و آن سعه مشرق جزو مفروض
باشد در افق بلد مذکور و برهان این عمل از شکل مذکور معلوم
توان نمود چنانکه گوییم در مثلث اه ج نقطه آ نقطه مشرق و اعتدال است



و ه ج تمام عرض بلد
و ب ج میل اول جزو
مفروض یا بعد مرکز کوکب و آب تعدیل النهار و آج سعه مشرق
جزو مفروض یا سعه مرکز کوکب باشد **فصل هفتم** در معرفت
درجه ممر باعمال پرکار متناسبه بدانکه استخراج درجه ممر عملیست
مشکل و بسهولت میسر نشود و طریق استعلام آن چنانست که تمام
قوسی را که میان درجه تقویم کوکب و نقطه اعتدال الاقرب باشد
سرکار معارف از خط حوب برگرفته بنقطه صه برند و سرکار
معارف انفراج نقطه تمام عرض کوکب را برگرفته بر خط حوب حد
کنند آنچه باشد بعد کوکب باشد از دایره ماره باقطاب اربعه آنرا

بانفراج

20 بانفراج تمام کوکب بعد برند و سرکار متعارف فج نقطه صه گرفته بر
خط حوب حد کنند آنچه باشد بعد نقطه مطالع باشد از انقلاب
پس از آن اگر کوکب بر انقلاب صیفی مقدم باشد از نود بکاهند و اگر
موخر باشد بر نود افزایند و اگر بر انقلاب شتوی مقدم بود از دو
و هفتاد بکاهند و اگر موخر باشد بر دویست و هفتاد افزایند حاصل
یا باقی مطالع ممر کوکب باشد و این طریق افزودن و کاستن در کوکبیست
که عرض او و میل ثانی درجه او متخالف الجهة باشند و در کوکبی که
متحد الجهة باشند چون سرکار معارف از خط حوب بقدر عرض
کوکب فج گرفته بانفراج تمام بعد کوکب از ماره باقطاب اربعه برند
و سرکار معارف فج نقطه صه برگرفته بخط حوب حد کنند آنچه
باشد اگر برابر تمام میل کلی باشد یا کمتر عمل همین سیاق مذکور باید کرد
والا آنجا که بعد نقطه مطالع را کاسته اند باید افزود و آنجا که
افزوده اند باید کاست و بر حاصل یا باقی نصف دور را باید افزود
تا مطالع ممر حاصل شود آنگاه سرکار معارف از خط حوب بقدر
بعد مطالع از انقلاب فج گرفته بنقطه صه برند و سرکار متعارف
انفراج تمام میل ثانی بنقطه مطالع برگیرند و بر خط جیوب حد
کنند آنچه باشد بعد درجه ممر باشد از انقلاب بر توالی بروج اگر

نقطهٔ مطالع از ربع اول و سوم باشد و بر خلاف توالی اگر نقطهٔ مطالع از
ربع دوم و چهارم باشد و ما بجهت توضیح استعمال مثالی یاد نمائیم و شکل
اه‌ح اعاده کنیم و گوییم که نقطهٔ آ قطب شمالی منطقة البروج است و نقطهٔ
ح نقطهٔ انقلاب صیفی و آح دایره مارّه باقطاب اربعه است و نقطهٔ
درجهٔ کوکب و ه‌ح قوسیست از منطقة البروج ما بین درجهٔ کوکب و
نقطهٔ انقلاب اقرب و نقطهٔ ح مرکز کوکب شمالی العرض و ح‌ه عرض
کوکب و آح تمام عرض او و ح بعد کوکب از دایره مارّه باقطاب
اربعه و فرض کنیم که نقطهٔ ح مرکز کف الخضیب است و معلوم است که درجهٔ
سیوم او یکم درجهٔ ثور است و نقش اینست ا‌ا‌م و آن نقطهٔ ه باشد
در این مثلث و تمام مقدار ه‌ح پنجاه و نه درجه است تا بتصور نظر ما
دقیقه و مقدار خط ه‌ح پنجاه درجه و چهل و هشت دقیقه است و رسمش
اینست هـ‌ح و این عرض کوکبست و آح بعد تمام او یعنی لط است
و مقصود از عمل استعلام مقدار ح است در این مثلث و آن
بعد کوکب باشد از دایره مارّه باقطاب اربعه چون پرکار متعارف



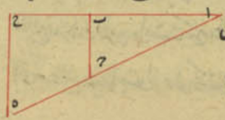
بر بعد ه‌ح یعنی پنجاه و نه
درجه فتح کردیم و نقطهٔ
صه بردیم و پرکار متعارف انفراج تمام عرض کوکب را که هست لط است

برکرفته

برگرفته بر خط جیوب حد کردیم یا فتیم سی و سه درجهٔ الاکثر قلیلی
و این مقدار بعد کف الخضیب باشد از دایره مارّه باقطاب اربعه
و بعد از آن در مثال این مثلث فرض کنیم که نقطهٔ آ قطب شمالی
معدل النهار است و آح دایره مارّه باقطاب اربعه است و
نقطهٔ ح مرکز کوکب و آه دایره میل که بمرکز کوکب گذرد و ه‌ح
قوسی از معدل النهار میان نقطهٔ ممر مطالع و نظیر نقطهٔ انقلاب
و دعوی آنست که مقدار این قوس معلوم گردد و ه‌ح بعد کوکبیست
از معدل النهار و آن بعمل معرفت بعد که سابقاً مذکور شد
معلوم گردیده که پنجاه و هفت درجه است و آح تمام او نیز
معلومست که سی و سه درجه است پس آنگاه پرکار متعارف بقدر
بعد کوکب از دایره مارّه باقطاب اربعه و آن سی و سه درجه است
الاکثری از خط جیوب فتح کرفته نقطهٔ سی و سه درجه که
تمام بعد کوکبست بردیم و پرکار متعارف فتح نقطهٔ صه را بر
گرفته بر خط جیوب حد کردیم یافتیم تقریبا هشتاد و هشت درجه
و آن بعد نقطهٔ مطالع ممر باشد از انقلاب اقرب و حقیقت آنست
که جمهور صناعت را گفتن انقلاب اقرب در اینمقام از روی
تجاوز است چه بعد نقطهٔ مطالع از دایره مارّه باقطاب اربعه

موسی است از معدل محصور میان نقطه مطالع و تقاطع معدل با
دایره ماره باقطاب اربعه و نقطه انقلاب حقیقة محل تقاطع منطقة
البروج است با دایره ماره باقطاب اربعه و اطلاق نقطه انقلاب
بر تقاطع نقطه دایره معدل با دایره ماره مجاز است و این نقطه مذکوره را
نظیر نقطه انقلاب کویند و چون عرض این کوکب و میل ثانی او متحد
الجهة بودند بنا بر معهود بر کار متعارف از خط حوب بقدر کح
عرض کوکب فح کرفته با انفراج مقدار تمام بعد کوکب از دایره ماره
باقطاب اربعه یعنی با انفراج نجاه و هفت درجه وکری بردیم و فح نقطه
صه را بر کار متعارف کرفته بخط حوب حد کردیم یافتیم مقداری
زیاده بر تمام میل کلی و آن شصت و هفت درجه بود و موضع کوکب
مقدم بود بر انقلاب صیفی پس بنا بر ما سبق بعد مطالع را از نقطه
انقلاب که بود هشتاد و هشت درجه بر نود افزودیم حاصل شد قعح اوتب ص
درجه چون نصف دور بر این حاصل افزودیم حاصل امد شح درجه
و این مطالع ممر کف الخضیب باشد پس بعد نقطه مطالع ممر کف الخضیب را
از اعتدال اول کرفتیم یافتیم قریب بدو درجه و چونکه تفاوت میان این
درجه و طوالع او در عمل برکار متناسبه محسوس نیست لهذا بجهة تعیین
درجه ممر بدرجه بیست و هشتم حوت اکتفا نمایم و اگر خواهند زیاده

بر این تدقیق نمایند رجوع باعمالی که در زیج مذکور است و طالبان این
اعمال را این قدر کفایت باشد **فصل هشتم** در عمل عکس مطالع
یعنی معرفت طوالع از مطالع و استعلام عرض اقلیم رویت بعمل برکار مسامته
چون مطالع معلوم باشد و خواهیم که درجات سواء را با فق استوا معلوم
کنیم طریقش آنست که تفاضل میان او و ربع دور یا سه ربع بهر کدام
اقرب باشد معلوم کنند و برکار متعارف از خط حوب بقدر تفاضل
فح برکیرند و سقطه صه برنند بعد از ان برکار متعارف با نفراج تمام میل
ثانی مطالع مذکور را برکرفته بخط حوب حد کنند انچه یابند بعد
درجه مفروضه باشد از انقلاب پس اگر مطالع از ربع اول باشد بعد
از انقلاب را از نود بکاهند و اگر از ربع دوم باشد بر نود افزایند و
اگر از ربع سوم باشد از دویست و هفتاد بکاهند و اگر از ربع چهارم
باشد بر دویست و هفتاد افزایند طوالع حاصل آید و برهان این مقال
در دوایر متمثل عقرب بحیز ظهور میپیوندد چنانکه کوییم در مثلث
اه ح نقطه آ قطب معدل النهار است و ه ح موسیت از معدل ببعد
تفاضل مذکور و آه دایره میل که بنقطه مطالع کذرد و ه ح بجای
میل ثانی مذکور و آ ح تمام این میل
و ب ح موسیست از منطقة البروج



ودعوی آنست که این قوس معلوم کردد و بحقیقه استعلام این قوس
فرض کنیم که قوس طالع شصت و دو درجه است خواستیم که درجه
طالع او را بخط استوا بدانیم میل ثانی درجه مطالع را یعنی درجه شصت
و دوم را چنانچه در اعمال معرفت میل مذکور شد عمل نمودیم یافتیم
بیست و یک درجه تمامش بگرفتیم حاصل آمد شصت و نه درجه پس آنگاه
بر کار مسطره از خط جنوب بقدر تمام ظل و آن بیست و هشت درجات
درجه مذکور فتح بر گرفته سطر صفحه بردیم و بر کار مسطره از خط جنوب
انفراج شصت و نهم درجه را که بقدر تمام میل ثانی مطالع مذکور است — درجه
فتح بر گرفته بر خط جنوب حد کردیم یافتیم بیست و شش درجه و این
مقدار بعد درجه سوای باشد از نقطه انقلاب و چونکه نقطه مطالع
از ربع اول بود بیست و شش را از نود نقصان کردیم باقی ماند شصت
و چهار درجه هر سی درجه را یک برج گرفتیم رسید به درجه چهارم
برج جوزا و این درجه چهارم جوزا درجه طالع باشد مطالع مذکور را
در خط استوا اما اگر مطالع معلوم باشد و خواهیم که درجات سوا را
معلوم کنیم افق مایل از معرفت تعدیل طالع چاره نباشد و طریق تعدیل
طالع بر کار مناسبه آنست که مطالع را درجه سوا اعتبار کنند و بازاء — معلوم
آن مطالع خط استوا معلوم کنند و این مطالع ماخوذ را میل منکوس بگیرند

پس اگر مطالع اصل از ربع کمتر باشد یا از سه ربع بیشتر این میل منکوس را
از تمام عرض بلد بکاهند و الا بیفزایند اگر افق شمالی باشد و بعکس اگر
جنوبی باشد و اگر از ربع زیاده شود تمام آن تا نصف دور بگیرند تا ارتفاع
عاشر معلوم شود و چون میل اول مطالع اصل را بگیرند و آن را محفوظ اول
خوانند آنگاه نظر کنند اگر ارتفاع عاشر از ثمن دور زیاده باشد باید
که بقدر ظل تمام ارتفاع عاشر از خط ظل بر کار مسطره فتح بر داشته
نقطه صفحه برند و بر کار مسطره انفراج نقطه محفوظ اول را گرفته
بر خط ظل حد کنند آنچه یابند تعدیل طالع باشد و اگر ارتفاع عاشر
کمتر باشد از ثمن دور عمل بر سیاقه مذکور نتوان نمود و بجهة معرفت تعدیل
طالع بدین طریق عمل باید کرد که بر کار مسطره از خط ظل بقدر عرض
اقلیم رؤیت بر گرفته بر فتح تمام میل اول مطالع برند و ما استخراج عرض
اقلیم رؤیت عمل بر کار مناسبه بموضع بیان خواهیم نمود پس آنگاه بر کار
مسطره انفراج میل اول را بر گرفته بر خط ظل حد کنند آنچه یابند
تعدیل النهار طالع باشد و این مطالع استوایی که گرفته بودند افزایند
اگر درجه عاشر بر توالی مؤخر باشد از انقلابی که در خلاف جهة عرض
بلد است و الا بکاهند تا طالع حاصل آید و این در بلدیست که عرض
آن کمتر از میل کلی بود اما اگر عرض بلد کمتر از میل کلی بود تعدیل طالع را

بر مطالع استوای ماخوذ افزایند اگر درجهٔ عاشر موخر باشد از اعتدال ربیعی

ولکن مقدم بود بر نقطه که مثلث در دو جههٔ عرض بلد مساوی عرض بلد رؤیه

باشد والا نقصان کنند تا طوالع حاصل آید اگر از خط جیوب بعقدد

تمام ارتفاع عاشر چیزی که هر سه نقطه صه بوند و هم میل اول مطالع ماخوذ را

گرفته بر خط جیوب حد کنند و محفوظ دارند و هم تمام این میل اول را

هر بر گرفته بخط جیوب حد کنند و او را محفوظ دوم خوانند چون نقطه

صه را بعد محفوظ دوم انفراج دهند و محفوظ اول را انفراج

با نفراج بوند آنجا که منطبق شود از مرکز پرکار تا آنجا آنچه باشد تعدیل

طالع باشد مثالش خواستیم که مطالع مذکور را که بود شصت و دو درجه

تعدیل طالع معلوم کنیم مطالع را درجه سوا انگاشتیم و بازاء آن مطالع

استوای معلوم کردیم یافتیم سی درجه پس میل منکوس مطالع استوای

ماخوذ بگرفتیم بود یا که چون مطالع اصل از ربع کمتر بود این میل منکوس را

از تمام عرض بلد بکاستیم باقی ماند ارتفاع عاشر که درجه پس

انگاه میل اول مطالع اصل بگرفتیم بود که و ما آن را محفوظ اول

خوانیم انگاه سر پرکار مسعار فا از خط ظل بعقدد عرض اقلیم رؤیت سان

هست بود که دقیقه هم گرفته یعنی تمام میل اول مطالع بردیم انگاه

سر پرکار مسعار فا انفراج میل اول مطالع اصل را که هست که

صه

دقیقه

و نوجه که عرض اقلیم رؤیه ماحصل

تمام

ماکر وقیقه

تمام ارتفاع عاشر

دقیقه بر گرفته یعنی انفراج نقطه که بعد او از مرکز بقدر کح باشد

بر گرفته بر خط ظل حد کردیم یافتیم کال و این تعدیل طالع باشد چون

درجهٔ عاشر بر توالی موخر بود از اعتدال ربیعی که در خلاف جههٔ عرض

بلد است تعدیل طالع را بر مطالع استوای ماخوذ افزودیم حاصل

آمد کال یعنی جوزا به دست و یک درجه و نیم و این درجهٔ طالع باشد

و مطالع مذکور را در افق معلوم و بجههٔ توضیح این اعمال دایره

رسم کنیم تا مدعات مذکوره طالسانرا الی تخیل و تصور آن منتج

گردد و گوییم که دایره ابجد دایرهٔ افق عرض کر است بر قطب ه و آه



نصف النهار

و ب ح اول

السموت و

دایره صه کرکه

معامعدل

النهار است

بر قطب ح و م رک منطقة البروجست بر قطب ط و نقطه ل

اعتدال ربیعی و ک نقطه طالع و ی نقطه مطالع و صه ه عرض

بلد و اصه تمام او و نقطه سه مرکز عاشر و آسه ارتفاع او و ع ه ط

دایره وسط سماء رؤیت و ه ه عرض اقلیم رویت و ق ط مثل ه ه
و ع ه تمام او و ح ح مثل ص ه عرض بلد و ط ی دایره عرضی
که بنقطه مشرق و مغرب بگذرد و قوس ل ی مطالع بلد است و ل ی
قوسی از منطقة البروج یعنی طوالع مطالع مذکور و مقصود استعلام
اوست در این مبحث و ی ک بعد بل طالع و ی ی میل اول نقطه
مطالع و س ص میل منکوس مطالع ماخوذ و میل ثانی تمام مطالع
اصل نیز تواند بود و ح ح هم چون ص عرض بلد است و ف ح تمام
ارتفاع عاشر پس گوییم که هرگاه ل ی مطالع بلدی را درجه سوا
اعتبار کنیم قوس ل ی مطالع استوای او باشد و فرض کنیم که مثلث
ی ف ح برکار مناسبه است و زاویه ف ی ح با ضلع ی ی معلومست
و در مثلث ی ی ک زاویه ی قایمه است پس بحکم شکل مغنی نسبت
زاویه ظلی ی ک بعد بل طالع معلوم گردد و ص س میل منکوس
نقطه مطالع ماخوذ معلومست پس ارتفاع عاشر معلوم گردد
اما استعلام عرض اقلیم رؤیت طریقش آنست که قوس ی ق ربع
است و ی ط نیز ربعست و ف ط همچو ی ی پس ف ط معلوم
باشد و ط ی تمام اوست و مفروض آنست که مثلث ف ی ح
برکار مناسبه است پس در مثلث ق ی ط زاویه ی معلومست که

زاویه

که زاویه تمام ارتفاع عاشر است و ضلع ی ط نیز معلومست پس بحکم
شکل چهارم از سادیه اصول ق ط عرض اقلیم رؤیت معلوم گردد
و طریق معرفت عرض اقلیم رؤیت بعمل برکار مناسبه آنست که میل
اول نقطه مطالع اصل را معلوم کنند و تمامش بگیرند و برکار معارف
از خط جنوب بقدر تمام ارتفاع عاشر فتح گرفته نقطه ص بزنند پس
آنگاه انفراج تمام میل اول مطالع اصل را برگرفته بخط جنوب حد کنند
آنچه باشد عرض اقلیم رؤیت باشد مثال میل اول مطالع مذکور بود
که کح درجه تمامش بگرفتیم حاصل آمد سط یب برکار معارف از
خط جنوب بقدر مح که تمام ارتفاع عاشر فتح گرفته نقطه ص بردیم
و برکار معارف بتمام میل اول مطالع انفراج گرفته بر خط جنوب حد
کردیم با سیم چهل و چهار درجه و نیم این مقدار عرض اقلیم رؤیت باشد
در وقت مذکور و در این معلوم و در شکل سابق برهان این عمل
اشاره شده است و صاحبان اذهان مستقیمه را باندک تاملی بیان
گردد **فصل نهم** در معرفت سمت از ارتفاع و معرفت
ارتفاع عوض سمت مذکور خواهد شد چون در این مقام بحث از خط حو
بود تعرض بآن موقوف گردید اگر ارتفاع معلوم باشد و خواهند که از
ارتفاع سمت معلوم کنند تمهید دو مقدمه باید کرد اول استخراج حصه

سمت و مقدمه دیگر استخراج تعدیل سمت اما در معرفت حصه سمت با عمال
پرکار مساحت طریقش آنست که سرپرکار مسطره را در خط ظل بعد درجه عرض
بلد صحیح برگرفته سقطه صه برند و انفراج قوس ارتفاع را برگرفته
بر خط اجزاء ستین حد کنند آنچه باشد او را حصه سمت خوانند و این
عمل در افقی باشد که عرض او مساوی ثمن دور یعنی چهل و پنج درجه
یا کمتر از آن باشد و اگر عرض بلد زیاده از ثمن باشد طریق عمل آنست
که سرپرکار مسطره را در خط
حوب بعد درجه عرض بلد
صحیح گرفته سقطه صه برند
و سرپرکار مسطره انفراج
قوس ارتفاع را برگرفته



بخط اجزاء ستین حد کنند آنچه باشد محفوظ دارند پس آنگاه سرپرکار
مسطره را در خط حوب بعد تمام عرض بلد صحیح برگرفته سقطه صه برند
و سرپرکار مسطره انفراج قدر محفوظ را گرفته بر خط اجزاء ستین حد کنند
آنچه باشد حصه سمت باشد و جهت او مخالف جهت عرض بلد باشد در
ارتفاع و موافق در عمل انحطاط پس اگر جهت بعد کوکب موافق جهت حصه
سمت باشد مجموع جیب سعه مشرق و حصه سمت و الا فاضل را تعدیل

سمت خوانند

سمت خوانند و جهت او جهت مجموع یا جهت فضل باشد و اگر کوکب را سعه مشرق
نباشد بجهت آنکه بعد نداشته باشد یا بجهت آنکه ابدی الظهور یا ابدی
الخفا باشد بر تقدیر اول حصه سمت بعینه تعدیل سمت باشد و بر تقدیر
دوم یعنی اگر کوکب ابدی الظهور یا ابدی الخفا باشد لازم باشد که بجهت
نیل مقصد در این دو امر مانحن که خط اجزاء ستین مذکور شد خط اجزاء
مساوی بکار دارند یعنی از خط ظل بعد درجه عرض بلد صحیح گرفته سقطه
صه برند و سرپرکار مسطره انفراج قوس ارتفاع را گرفته بر خط حوب
اجزاء متساوی حد کنند و آن را حصه سمت خوانند و آنجا که گفت که
بعد تمام عرض بلد از خط حوب سرپرکار متعارف صحیح گرفته سقطه صه
برند بجای نقطه صه بخرج صدم خط اجزاء متساوی برند و تقدیر
بعد کوکب از خط حوب صحیح برگرفته با انفراج خط اجزاء متساوی برند
آنچه باشد بجای جیب سعه مشرق بکار دارند و عمل را تمام رساند
آنگاه بعد تعدیل صحیح سمت برگرفته یعنی تمام ارتفاع برند و صحیح نقطه
صه را برگرفته بر خط حوب حد کنند آنچه باشد سمت ارتفاع باشد
لهذا بجهت توضیح اشکال
دو مثال ایراد میشود
یکی برای معرفت سمت کوکبی



که بعد او از معدل کمتر از تمام عرض بلد باشد و مثال دیگر برای معرفت سمت کوکبی
که بعد او از معدل بیشتر از تمام عرض بلد باشد تا آنکه طالبان اعمال را نیل
بمقصود میسر گردد مثلا اهاب در بیست و سه درجه برج حمل بود و ارتفاع
وقت بنجاه درجه غربی بود و عمل ارتفاع نیز خواهد آمد خواستیم که سمت
ارتفاع معلوم کنیم از خط ظل سرکار مسطره بقدر عرض بلد فتح برگرفته سقط
صه بردیم پس انفراج قوس ارتفاع را سرکار مسطره برگرفته بر خط اجزاء
ستاین حد کردیم تا هم سی و شش درجه و نیم و این حصه سمت باشد پس آنگاه
سعه مشرق جزء مفروض را حاصل کردیم تا هم یازده درجه و نیم جیب آن از
خط اجزاء ستاین بگرفتیم آمد ده درجه الا کسری چون مقدار جیب مذکور را
از مقدار حصه سمت نقصان نمودیم باقی ماند تعدیل سمت مقدار بیست و چهار
درجه و نیم از درجات اجزاء ستاین چه مثل اهاب و حصه سمت متحد الجهة
بودند آنگاه سرکار مسطره از خط اجزاء ستاین بقدر تعدیل سمت
فتح برگرفته بعضی تمام ارتفاع بردیم و سرکار مسطره فتح نقطه صه را برگرفته
بخط جیوب حد کردیم تا هم چهل و نه درجه و کسری و این قوس سمت ارتفاع
باشد در وقت مفروض در جهت مغرب و مذکور شد که کواکب ابدی الظهور
و ابدی الخفا سعه مشرق ندارند و بدون جیب سعه مشرق در عمل کواکب
ذی بعد تحصیل تعدیل سمت بتعطیل می انجامد لهذا کوکبی از کواکب

ابدی الظهور

ابدی الظهور را در عرض کر سمت ارتفاع استخراج کنیم تا دستوری باشد
مر طالبان اعمال را و فرض کنیم که ارتفاع کف الخضیب چهل درجه است
سرکار مسطره از خط ظل بقدر عرض بلد فتح گرفته سقط صه بردیم و
سرکار مسطره انفراج قوس ارتفاع را برگرفته بخط اجزاء متساوی حد کردیم
تا هم چهل و هشت جزء و این حصه سمت باشد پس آنگاه سرکار مسطره
از خط جیوب بقدر تمام عرض بلد فتح برگرفته سقط صدم اجزاء متساوی بردیم
آنگاه سرکار مسطره از خط جیوب بقدر بعد کوکب و آن بنابر مذکور
بنجاه و هفت درجه باشد فتح گرفته انفراج تا انفراج خط اجزاء متساوی
بردیم تا هم قوس بشصت بصد و شش جزء و اسم را در اینجای جیب سعه
مشرق بکار داریم و چونکه بعد کوکب شمالی و حصه سمت جنوبی بودند بنابر
معهود حصه سمت را و آن چهل و هشت جزء باشد از صد و شش جزء
که بجای جیب سعه مشرق گرفته بودیم نقصان کردیم باقی ماند بنجاه و
هشت جزو از اجزاء خط متساوی و این تعدیل سمت باشد پس آنگاه
سرکار مسطره از خط اجزاء متساوی بقدر تعدیل سمت ۵۸ فتح برگرفته
بعضی تمام ارتفاع بردیم و سرکار مسطره از خط فتح نقطه صه برگرفته بخط جیوب
حد کردیم تا هم بنجاه درجه و این سمت ارتفاع کف الخضیب باشد در جانب
مشرق و برهان این عمل مثلث آ ح و دایره افق رسم کنیم و گوییم که

بجهة



نقطه آ مرکز پرکار سمتا
است و آح خط
سمت است و آه خط
مشرق و مغرب و
حه قوس سمت بین
نقطه آ متحد باشد
با مرکز دایره افق
و ه ک ط ه دایره افق باشد و ک ط فصل مشترک میان مدار کوکب
شمالی و سطح افق و ه ه فصل مشترک میان معدل و افق و س ع
فصل مشترک میان افق و نصف النهار و نقطه ل مرکز کوکب و فرض کنیم که
م موقع عمودیست که از مرکز کوکب به سطح افق قایم گردد و این خط
بمنزله جیب دایره ارتفاع کوکب است و حقیقتا م ل محاذی نقطه ی است
و از م موقع عمود جیب ارتفاع دو عمود م ک م ح اخراج کنیم و فرض
اگر نقطه م در سطح دایره ارتفاع با نقطه ی متحد باشد و نقطه ل
محاذی او باشد عمودی که واقعست بر نقطه ک از آن حصه سمت خواهند
و عمود م ح را تعدیل سمت و این هر دو بمنزله جیب سعه مشرق اند
زیرا که نقطه ط مطلع طلوع کوکب است و نقطه ه مطلع اعتدالین



قوس

قوس ط ه سعه مشرق باشد و ح ک جیب آو ح ک مساوی مجموع حصه سمت و تعدیل
سمت چون ک ح حصه سمت را از جیب سعه مشرق نقصان کنند باقی ماند
م ح تعدیل سمت و آن مساوی عمودیست که اخراج کنیم از مرکز کوکب بر سطح
دایره اول السموت و ظاهر است که م ح قوس ارتفاعست و آ م تمام او پس هرگاه
در عمل پرکار مناسب نقطه م را بعد تعدیل سمت اخراج دهیم نقطه م
نقدر قوس سمت الخراج یا بعد و هو المط و برهان استخراج مقدار حصه
سمت و تعدیل سمت موقوف بر مقدمه چند است که ایراد آن در این مقام
موجب تطویلست پس طالبان را اسعد کفایت باشد

فصل دهم

در معرفت سمت ارتفاع از سمت و این عمل در ضبط طوالع موالید بکار آید
چنانکه اگر مولودی را وقت ولادت بر ذلک رسد و منجمی حاضر نباشد
تا آلت ارتفاع و غیر آن در آن وقت میسر نشود پس اگر بهنگام ولادت سمت
کوکبی را از کواکب مشهوره بعلامتی از هر قسم که باشد تعیین نمایند چون منجمی
با اهل وقوفی بر تعیین جهت سمت آن اطلاع یابد بسبب معرفت جهت سمت کوکب
قوس ارتفاع آن کوکب را معلوم تواند نمود و همچنین باقی اعمال که بر آن مترتب
است و طریق معرفت بعمل پرکار متناسبه آنست که سر پرکار متغارد را از
خط جنوب بعد تمام سمت فتح کرده بر نقطه صفر نهند و سر پرکار متغار
مقدار تمام عرض بلد را انفتاح گرفته بخط جنوب حمل کنند آنچه یابد تمام

آنرا محفوظ دارند و مقدار محفوظ غايت بعد دايره ارتفاع كوكب باشد
از معدل النهار بعد از آن نقطه ... را بقدر محفوظ انصاح دهند و هر
يك از عرض بلد و بعد كوكب را جداگانه انفراج يا انفراج برند آنچه يابند
هر يك را محدود نامند يا آنكه هر يك از عرض بلد و بعد كوكب را جداگانه از
خط جنوب بركار معارف فيح كرفته با انصاح جنوبی محفوظ برند و بركار معارف
فيح نقطه ... را بركرفته بخط جنوب حد كنند آنچه باشد هر يك را محدود
خوانند و هر دو محدود را جمع كنند اگر بعد كوكب در جهت قطب خفی بود
وفوق الارض و الا تفاضل ميان هر دو بگيرند تمام ارتفاع كوكب باشد
و اگر كوكب را بعد نبود محدود اول تمام ارتفاع كوكب باشد و اگر كوكب
عديم السمت باشد بركار معارف از خط جنوب بقدر نقطه عرض بلد
فيح بركرفته نقطه ... برند آنگاه بقدر بعد كوكب فيح كرفته انفراج يا انصاح
برند آنچه باشد ارتفاع كوكب باشد و دليل اين ذات تاملی ظاهر است از اين
شكل



و در كوكبی كه بعد او در جهت قطب ظاهر بود
زياده از عرض بلد باشد اگر سمت مشرقی
او ناقص باشد با سمت مغربی مترايد
بجای محدود دوم تمام او تا نصف دور
بكار دارند و عمل بپايان رسانند و در آفاق استوايی بركار معارف

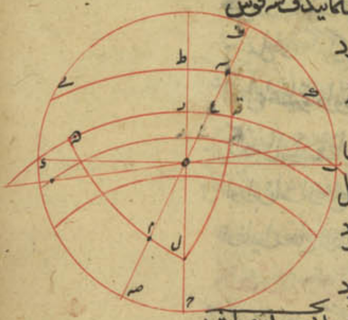
از خط جنوب

از خط جنوب بقدر سمت كوكب فيح كرفته نقطه ... برند و فيح بعد كوكب را
كرفته انفراج يا انفراج ... برند آنچه باشد تمام ارتفاع باشد و حصه ارتفاع تابع حصه
سمت باشد و ما بجهت توضيح مثال يا مراد بكمال الاحصار نماييم مثلا خواهيم
كه ارتفاع آفتاب را از سمت او بدانيم و بعد آفتاب بود و بر كه سمت غربی او
بود ... مثل او را بگيريم با ... چون بركار معارف از خط جنوب
بقدر ... تمام سمت فيح بركرفته نقطه ... برديم و بركار معارف انفراج
نقطه ... تمام عرض بلد را بركرفته بخط جنوب حد كرديم يافتيم سی و چهار
درجه تمامش بگرفتيم آمد نو... و ما اين را محفوظ خوانيم آنگاه نقطه ... را
بقدر نو... محفوظ انصاح دهيم و هر يك از كه عرض بلد را و ... بعد
كوكب را جداگانه انفراج يا انفراج برديم آنچه يافتيم هر يك را محدود خوانيم
اوضح باشد آنگاه ... كه از خط جنوب بركار معارف بقدر ... كه عرض
بلد فيح كرفته با انصاح ... مقدار محفوظ برديم و بركار معارف فيح
نقطه ... را گرفتيم و بخط جنوب حد كرديم يافتيم ... و اين را محدود
اول خوانيم بعد از آن بركار معارف از خط جنوب بقدر ... درجه بعد
[illegible] كوكب فيح بركرفته با انصاح ... درجه بمقدار محفوظ برديم و بركار
معارف فيح نقطه ... را بركرفته بخط جنوب حد كرديم يافتيم ... درجه
و اين محدود ثانی باشد چون كه بعد كوكب در جهت قطب خفی بود هر دو محدود را



جمع کردیم حاصل آمد نط نا د درجه واین قوس تمام ارتفاع باشد تمام این قوس را
بگرفتیم آمد لا نا د درجه واین قوس ارتفاع سمت مذکور است در جهت مغرب
وبحقیقت برهان این عمل فرض کنیم که دایره ا ب ح د افق بلد است بر قطب ه و
ا ح نصف النهار و ب ه د اول السموت و ب ع د معدل النهار بر قطب ک
و ک ط ح مدار کوکب جنوبی و نقطه س مرکز کوکب و ف س ه م دایره
ارتفاع که بمرکز کوکب گذشته است و س ق ک دایره میلی که بمرکز کوکب
گذرد و س ق بعد کوکب از معدل النهار و ه ک مثل ح ک عرض بلد و
ا ک مثل ه ک تمام عرض بلد و ب ف سمت کوکب و ف ا تمام سمت و ف س
ارتفاع کوکب و س ه پرکار مسامته است زاویه ا ک ف معلوم است پس
در مثلث ح ه ص بسبب تشابه زاویه ه قوس ح ص معلوم باشد و بحکم
شکل چهارم مقاله سادسه اصول ا م معلوم گردد و ا م ه ربع دور است
پس م ه تمام ا م معلوم گردد و هر یک از ع م ع ه معلوم است که ربع
است پس زاویه م ع ه معلوم گردد و در مثلث ه ع ک زاویه ع بسبب
اشتراک و ضلع ه ک عرض بلد است معلوم است بحکم شکل مذکور ع ه
معلوم گردد واین محدود اول است در مثال مذکور و در مثلث ق ع س
زاویه ع مشترکست با زاویه تمام ع ه و ضلع س ق بعد کوکب معلوم است
لاجرم باستعانت چهارم مقاله سادسه اصول س ع معلوم گردد واین محدود

دوم است چون ه ع محدود اول را بر ع س محدود دوم افزایند ه س
تمام ارتفاع معلوم گردد و چون از نود نقصان نمایند ف س قوس
ارتفاع معلوم گردد و دایره اینست که نموده می شود



فصل یازدهم در معرفت عرض بلد به بینیم که
در آن بلد سایه در نصف النهار در یکجهت واقع می
شود از شمال و جنوب واینچنین بلد را ذات ظل
واحد گویند یا آنکه گاهی شمالی و گاهی جنوبی میشود
واین یا منقسم دو قسم میشود یکی آنکه سایه گرد
مقیاس دوره تمام کند واین را ذات ظل دایر گویند وآن در بلدی باشد
که عرض زیاده از تمام میل کلی باشد و دیگر آنکه سایه دوره تمام نکند واین را
ذات ظلین گویند پس اگر عرض بلد ذات ظل واحد بود میل کلی را بر
اصغر ارتفاعات آفتاب افزاییم یا از اعظم ارتفاعات آفتاب بکاهیم تمام عرض
بلد حاصل شود و اگر ذات ظلین باشد میل کلی را بر اصغر ارتفاعات که
در جانب قطب خفی است افزاییم تا تمام عرض بلد حاصل شود یا تمام
اصغر ارتفاعات را که در جانب قطب ظاهر است از میل کلی بکاهیم تا
عرض بلد حاصل شود و اگر ذات ظل دایر باشد میل کلی را از اعظم
ارتفاعات بکاهیم تمام عرض بلد حاصل آید و اگر نتوان کاست عرض

وآن در بلدی باشد که عرض او کمتر از میل کلی باشد یا عدیم العرض بود

ربع رسیده باشد و اگر از ثابته ابدی الظهور که از سمت الراس در جانب قطب
خفی بگذرد نصف مجموع ارتفاع اعظم و ارتفاع اصغر بگیریم عرض بلد
حاصل شود و اگر کوکبی از سمت الراس در جانب قطب خفی گذرد بجای
ارتفاع اعظم تمام او تا نصف دو دور مستعمل باید داشت و عمل بپایان رساند
و اگر میل آفتاب و غایت ارتفاع او در هر روز که باشد معلوم کنند و میل
او را بر غایت ارتفاع او افزایند اگر میل او در جهت قطب خفی بود و الا
از غایت ارتفاع او نقصان کنند حاصل یا باقی تمام عرض بلد باشد

فصل دوازدهم در معرفت غایت ارتفاع و انخفاض کواکب در
آفاق استوا تمام بعد کوکب غایت ارتفاع او باشد و در بلاد مایله بعد کوکب از
تمام عرض بلد بکاهیم و اگر در جانب قطب خفی باشد و بیفزاییم اگر در جهت قطب
ظاهر باشد و اگر از نود زیاده شود تمام او تا صد و هشتاد بگیریم غایت
ارتفاع کوکب باشد و اگر بعکس این کنیم در افزودن و کاستن غایت انخفاض
حاصل آید پس اگر بعد کوکب کمتر از تمام عرض بلد باشد آن کوکب ابدی
الظهور باشد هر اگر بعد در جهت قطب ظاهر باشد و ابدی الخفا باشد اگر در
جهت قطب خفی باشد و در دوره یکبار مماس افق شود اگر بعد مساوی
تمام عرض بلد باشد و الا غایت قرب او با افق بقدر فضل بعد بر تمام عرض
بلد باشد **فصل سیزدهم** در معرفت طالع از ساعات و دانستن

ساعات

ساعات ارتفاع بعمل پرگار مناسبه باید که غایت ارتفاع آفتاب در هر روز
که خواهند معلوم کنند و آنگاه سر پرگار متعارف از خط جنوب بقدر غایت
ارتفاع فتح گرفته بنقطه صه برند و سر پرگار متعارف از خط جنوب بقدر
ارتفاع وقت فتح گرفته انفراج بانفراج برند آنچه باشد بر پانزده قسمت کنند
و آنچه باقی ماند در چهار ضرب کنند خارج قسمت عدد ساعات معوج (وحاصل ضرب)
بود گذشته از روز اگر ارتفاع شرقی باشد و باقی مانده از روز اگر ارتفاع (و دقایق)
غربی باشد و اگر عدد ساعات معوجه را در اجزاء ساعات معوجه آن
روز ضرب کنند حاصل ضرب دایر باشد و الا حاصل ضرب را از
قوس النهار نقصان کنند آنچه باقی ماند دایر باشد و چون دایر را بر پانزده
قسمت کنند و اگر چیزی باقی از قسمت هر یک درجه را چهار دقیقه ساعت
شمرند ساعات و دقایق گذشته از روز معلوم شود و اگر دایر را بر
مطالع بلدی درجه آفتاب افزایند مطالع طالع وقت باشد در آن بلد
پس آنگاه از مطالع طالع وقت باشد در آن بلد پس آنگاه از آن مطالع
طالع معلوم کنند چنانکه گذشت مثال فرض کنیم که آفتاب در درجه
پنجم اسد بود و ارتفاع وقت بود هه شرقی خواستیم که بپرگار مناسبه
ساعات ارتفاع معلوم کنیم میل او اجزاء شمس کرفتیم یا هم بطه این را
بر کح که تمام عرض بلد افزودیم حاصل آمد غایت ارتفاع آفتاب در آن

روز عب تا غایت ارتفاع انگاه سر کار معارف از خط حوب بعد عب
غایت ارتفاع فیح کرده سقط صه بردیم و سر کار معارف از خط حوب تقدر
هـ تا ارتفاع وقت فیح کرده انفراح با انفراح بردیم باقی ماند نی کح درجه این را بر
پانزده قسمت کردیم و باقی از قسمت را در چهار ضرب کردیم خارج آمد سه ساعت
سی و نه دقیقه و این عدد ساعات معوجه است که گذشته از اول آن روز
خواستیم تا از این ساعات عدد ساعات مستویه آن وقت معلوم کنیم قوس
النهار آن روز بگرفتیم باقی ماند رے تا درجه آن را بر دوازده قسمت کردیم خارج آمد
هفده درجه و نیم انگاه عدد ساعات معوجه گذشته از روز که بود در کـ
در اجزاء یکساعت معوجه که بود هفده درجه و نیم ضرب کردیم حاصل شد
سب هو و این دایر باشد که گذشته از روز و مطالع درجه اهاب را بگرفتیم
باقی قیب به دایر را که بود سب تو بر او افزودیم حاصل قعه او
این مطالع طالع باشد در وقت مذکور در بلد معلوم پس انگاه از مطالع
طالع معلوم کردیم یافتیم کو لا و هو المطلوب و چون دایر را بر پانزده قسمت
کردیم خارج قسمت بود کـا چهار ساعت و یازده دقیقه و این مقدار
ساعات و دایر که گذشته باشد در وقت ارتفاع مذکور **فصل چهاردهم**
در معرفت تسویة البیوت و این عمل بر کار دمنا سبتر طریق آنست که چون طالع
مطالع هر دو بلد معلوم باشد نود درجه از مطالع طالع بلد نقصان کنند

باقی مطالع

آن سه ساعت بعد یک نهار از اجزاء ایک عب
مستوی بعد سه بر پانزده و درجه او سه
آن اجزاء در کاب وقت که ازدیاد بر ایک عب
و الا نقصان کاسد اجزاء
معوصه آن روز معلوم شود
منه

باقی مطالع عاشر باشد چون سدس قوس النهار درجه طالع را بر مطالع عاشر
افزایند حاصل مطالع یازدهم باشد و همان را بر مطالع یازدهم افزایند
حاصل مطالع دوازدهم باشد پس سدس دور بر مطالع دوازدهم افزایند
حاصل مطالع دوم باشد و ثلث دور بر مطالع یازدهم افزایند حاصل
مطالع سوم باشد و چون این مطالع ها را با فوق خط استوا درجات سوا
معلوم کنند مراکز خانها معلوم شود و نظایر این شش خانه شش خانه باقی
باشد و نظیر طالع سابع باشد لاجرم مراکز دوازده گانه خانه معلوم گردد
مثلا در بلده رضوی طالع وقت را یافتیم درجه بیست و پنجم از برج
جوزا مطالع بلدی او بود سه کـ د صعه نود درجه از مطالع بلد مذکور
نقصان نمودیم بعد از ازدیاد دوره باقی ماند شله کـ و این مطالع عاشر
ع انگاه سدس قوس النهار درجه طالع را که بود لو کا بر مطالع
عاشر افزودیم بعد از اسقاط دور باقی ماند یا نا و این مطالع یازدهم باشد
و همان را یعنی لو کا را بر مطالع یازدهم افزودیم حاصل شد مح سـ و این
مطالع دوازدهم باشد انگاه سدس دور یعنی ستین درجه بر مطالع
دوازدهم افزودیم حاصل شد قح سب و این مطالع دوازدهم باشد
و ثلث دور بر مطالع یازدهم که بود یا نا افزودیم حاصل شد قلا نا
و این مطالع سوم باشد و چون این مطالع ها را بعمل بر کار دمناسبتر چکر

سبق ذکر یافته درجات سوا معلوم کردیم حاصل شد مرکز عاشر یا حرتو
و مرکز یازدهم یاستنه و مرکز دوازدهم اکنم و مرکز دوم مرتبه و مرکز
سوم که طکه و نظیر این شش خانه و خانه طالع شش خانه باقی و وتد سابع
باشد والله اعلم **فصل نوزدهم** در معرفت طالع سال مستقبل
از طالع سال ماضی طریق استعمال چنانست که چون مطالع طالع سال ماضی
معلوم باشد فضل الدور را که آن بر رصد جدید کورکانی هشت فرج
دقیقه بر مطالع طالع سال ماضی افزایند مطالع طالع سال مستقبل حاصل
شود و چون فضل الدور را هم بر این حاصل افزایند مطالع طالع
سال بعد از و حاصل شود و همچنین عمل مینمایند چندانکه خواهند
چنانچه در طالع موالید فضل الدور را بر مطالعات محصله می افزایند
تا مطالع طالع طوالع سنوات ما بعد حاصل شود و اگر فضل الدور
از مطالع طالع سال نقصان کنند و از باقی نیز نقصان کنند مطالع طوالع
سنوات ما قبل معلوم شود و چون مطالعات را چنانکه مذکور شد
درجات سوا ما فوق بلد معلوم کنند طوالع سنوات ما قبل ما بعد هر
کدام گرفته باشند معلوم شود **فصل شانزدهم** در معرفت عرض
افق حادث بعمل پرکار و مناسبه افق حادث عظیمه را گویند که بمرکز کوکب
گذرد و بر نقطه شمال و جنوب و نصف متحدد باشد و نقطه که بمرکز
کوکب گذشته است نصف شرقی آن افق باشد و عرض افق حادث

کویند

کویند از میلیکه بر دو قطب افق حادث گذشته است میان قطب معدل النهار
و افق حادث از جهة اقرب پس اگر کوکب بر نصف شرقی افق ولادت باشد افق
حادث او بعینه افق ولادت باشد و عرض و جهتش همان بعینه و اگر بر
نصف غربی باشد نظیر افق ولادت افق حادث او باشد و عرض و جهتش عرض
جهة نظیر افق ولادت و اگر بر نصف النهار بود بعینه همان نصف النهار بعینه
افق حادث باشد و عرض افق حادث موجود نبود و اگر بر غیر این دو دایره باشد
عرض افق حادث استخراج باید کرد و آن همیشه کمتر از عرض افق ولادت باشد
ولیکن در جهة موافق باشد اگر کوکب در نصف صاعد بود یعنی ما بین عاشر
و طالع یا طالع و رابع و مخالف در جهة اگر کوکب در نصف دیگر باشد و
طریق عمل آنست که میل افق حادث و آن قوسی است از دایره اول السموت میان
نصف النهار بلد و افق حادث معلوم کنند بآن طریق که تعدیل سمت را
چنانکه در معرفت سمت ذکر کردیم معلوم کنند و سر پرکار مسطرف بمقدار بعد
سمت از خط اجزا است بر گرفته بر خط جوب حرکت کند انچه باشد تمام
آنرا محفوظ دارند آنگاه سر پرکار مسطرف از خط جوب بمقدار قوس ارتفاع
کوکب صحیح گرفته بر نقطه محفوظ برند و سر پرکار مسطرف صحیح بر نقطه صحیح را بر گرفته
بر خط جوب حرکت کند انچه باشد تمام عرض میل افق حادث باشد آنگاه
سر پرکار مسطرف از خط جوب بمقدار عرض بلد صحیح بر گرفته بر نقطه صحیح برند



و پرکار معارف انصاح با انفراج میل افق حادث برگرفته بر خط حوب حدکند
ایجه باشد عرض افق حادث باشد در آن بلد و افق بلد را افق ولادت گویند
و بحجه برهان این عمل این دعوی فرض کنیم که دایره ا ب ج نصف افق بلد است و ا ج
نصف النهار و ب ه دایر اول السموت و ب ه د معدل النهار بر قطب ع
و نقطه ب مشرق و مغرب اعتدال و ک مرکز کوکب و ا ک ج افق
حادث کوکب و ه ک سمتیه که بمرکز کوکب گذرد و م ع د نصف النهار
افق حادث و ه ص میل افق حادث و ص د تمام میل او و ر ع عرض افق
حادث و ع ت تمام او و چون تعدیل سمت را یعنی قوس ص ک را
حاصل در معرفت سمت مذکور شده است از خط اجزاء ستین فتح کرده بر خط
حوب حدکنند قوس باقی محفوظ یعنی قوس ک ص و تمام او یعنی ک ا هر دو معلوم
شوند و مفروض آنست که مثلث ص ا پرکار معارف مناسب است و ا ک
محفوظ است چون نقطه ک بمقدار ک قوس ارتفاع انفراج باید نقطه ص
پرکار معارف در پرکار مناسب بمقدار ص د انصاح یافته باشد بحکم
شکل چهارم از ساد سه اصول الاجرم چون ص د تمام میل افق حادث معلوم شود
ص ه تمام او یعنی میل افق حادث و ت ت مثل او و ت ه مثل ص د
جمله معلوم شده باشد و چون مفروض آنست آن باشد که مثلث ع ت م
پرکار مناسب است هرگاه نقطه ص را در پرکار مناسب بمقدار ه ع عرض بلد

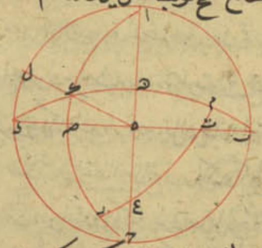
انصاح

انصاح دهند نقطه ت بقدر م ت یعنی بقدر ع ر عرض افق حادث شود
انفراج یافته باشد و اسعد کفایتست درین معنی والله اعلم **فصل هفدهم**
در معرفت مطالع مصحح کواکب چون پرکار معارف از خط حوب بقدر تمام میل
افق حادث فتح کرفته تا انفراج تمام عرض افق حادث برند و پرکار معارف فتح
نقطه ص را برگرفته بخط حوب حدکند ایجه باشد تعدیل افق حادث باشد
پس در کوکب شرقی تعدیل افق حادث را از مطالع طالع نقصان کنند اگر فوق
الارض باشد و بیفزایند اگر تحت الارض باشد و در کوکب غربی تعدیل افق حادث
را بر مطالع سابع افزایند اگر فوق الارض باشد و بکاهند اگر تحت الارض باشد
حاصل یا باقی مطالع مصحح باشد و چون مطالع مصحح را بعرض بلد افق حادث
طالع معلوم کنند درجه مصحح این کوکب پدید آید والله اعلم و بحجه برهان این
دعوی دایره ا ب ج د اعاده کنیم و گوییم که مثلث م ع ه پرکار متناسبه است
چون نقطه ت از قوس ع ت که تمام عرض افق حادث است بقدر ت ه
تمام میل افق حادث انفراج یابد نقطه ص در پرکار متناسبه بقدر م ه
یعنی ک د تعدیل افق حادث انصاح یافته باشد و چون مفروض آنست که
نقطه اعتدال ربیعی است لهذا قوس مطالع طالع یعنی قوس ب ه د ک
نصف دور است و قوس مطالع مرکز کوکب افق حادث یعنی قوس ب ه ک
کمتر است از قوس مطالع طالع بمقدار قوس ک د تعدیل افق حادث و بسبب

انت کرد در کوکب شرقی تعدیل او حادث شد از مطالع طالع باید کاست تا
مطالع مصحح کوکب حاصل آید والله اعلم

فصل هیجدهم

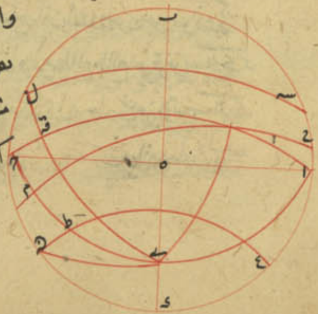
در معرفت مطالع طلوع و غروب کواکب در خط استوا مطالع ممر بعینه مطالع طلوع باشد و در آفاق مایله اگر کوکب در جهت قطب ظاهر بود تعدیل النهار آن



کوکب را از مطالع ممر او نقصان کنند و اگر در جهت قطب خفی بود بر آن بیفزایند
مطالع طلوع حاصل شود و چون عکس این عمل کنند در افزودن و کاستن مطالع غروب
آن کوکب حاصل شود و چون قوس النهار کوکب را بر مطالع طلوع یا در نصف دور
بر مطالع غروب افزایند مطالع نظیر درجه غروب حاصل آید و آن را مطالع
غروب خوانند و چون هر یک از مطالع طلوع و مطالع نظیر درجه غروب را
بعرض او معروض طالع بیاورند درجه طلوع و نظیر درجه غروب معلوم شود
والله اعلم

فصل نوزدهم

در معرفت تقویم آفتاب طریق آنست که چند روز متعاقب غایت ارتفاع آفتاب معلوم کنند اگر متزاید باشد و عرض بلد شمالی بود
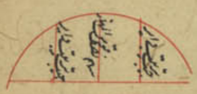


اقبال

آفتاب در نیمه بود از منطقة البروج که از منقلب شتوی است تا منقلب صیفی اگر
غایات ارتفاع آفتاب متناقص باشد در نیمه دیگر بود از منطقة البروج پس اگر
غایات ارتفاع متزاید و کمتر از تمام عرض بلد بود در ربع شتوی باشد و اگر
متزاید و بیشتر از تمام عرض بلد بود در ربع ربیعی باشد و اگر غایات ارتفاع
متناقص و بیشتر از تمام عرض بلد بود در ربع صیفی باشد و اگر متناقص و
کمتر از تمام عرض بلد بود در ربع خریفی باشد و چون معلوم شود که موضع
آفتاب در کدام ربعست از منطقة البروج آنگاه میان غایات ارتفاع و تمام عرض
بلد تفاضل گرفته محفوظ دارند و پرکار مسطره را از خط جیوب بقدر فضل
کلی فتح برگرفته سقطه صفر بنهند و پرکار مسطره از خط جیوب بقدر فضل
قوس گرفته انفراج با انفراج برند آنجا باشد با مرکز پرکار قوس بعد موضع آفتاب
باشد از اعتدال اول پس آنگاه نظر کنند اگر آفتاب در ربع ربیعی باشد
قوس بعد از اعتدال یعنی تقویم آفتاب باشد و اگر در ربع صیفی بود قوس بعد
از اعتدال را از نصف دور کم کنند و بر نصف دور افزایند اگر آفتاب در
ربع خریفی بود از دور نقصان کنند اگر در ربع شتوی بود حاصل یا باقی
تقویم آفتاب باشد و اگر غایت ارتفاع مساوی تمام عرض بلد باشد و متزاید
بود آفتاب در نقطه اعتدال ربیعی باشد و اگر غایت ارتفاع مساوی تمام عرض
بلد و متناقص باشد در نقطه اعتدال خریفی باشد و اگر غایت ارتفاع مساوی

عرض بلد الا میل کلی باشد موضع اهاب بر انقلاب صیفی باشد و اگر غایت ارتفاع
مساوی مجموع تمام عرض بلد و میل کلی باشد موضع اهاب بر انقلاب صیفی
باشد و اگر ماه را عرض نبود یا بعد از عقدین کمتر از ده درجه باشد هم بر
سیاق مذکور عمل نموده تقویم او تقریبا معلوم کرد و تقویم کواکب علویه را
باین موامره معلوم توان کرد و لیکن تواند بود که غایت ارتفاع کواکب مذکوره
با حند روز متوالی بی تفاوت باشد چون چنین باشند در ینحال مقیم باشند
اگر در تیاسر اهاب اقامت روی نماید یعنی در نیمه باشند از منطقة البروج
که موضع افتاب است یا نقطه مقابل اهاب آن حال را مقیم استقامت خوانند
و چون در تیامن شمس یعنی در نیمه دیگر از منطقة البروج مقیم شوند آن حال را
مقیم رجعت خوانند اما تقویم سفلیین را در وقت طلوع یا غروب آن دو معلوم
توان نمود و طریق آنست که سمت مشرق و مغرب را اعتدال معلوم کنند و تفاوت
میان مشرق اعتدال و مطلع سفلیین یا میان مغرب اعتدال و مغیب هر یک
از این دو معلوم کنند انگاه سر کار متعارف از خط حوب بقدر تمام عرض بلد
فتح کرفته سعط صنوبر بندند و انفراج سعه مشرق یا مغرب را سر کار متعارف بر
کرده بخط حوب حدکنند انچه یابند میل اول درجات کوکب باشد انگاه سر کار
متعارف از خط حوب بقدر میل کلی فتح برکرفته سعط صنوبر بندند و سر کار متعارف
از خط حوب بقدر میل کلی فتح او لکوکب فتح برکرده انفراج یا انفراج بزند انچه

باشد بعد درجه تقویم او باشد از اعتدال اقرب و چون بعد درجه تقویم شمس از
اعتدال اقرب معلوم است و احتیاج بتکرار نیست لاجرم تفاوت میان هر یک
از سفلیین و تقویم شمس کرفته بر تقویم شمس مقدم دارند اگر عمل بسعه مشرق کرده
باشند چه در ینحال که کوکب در مشرق نمایان شود مقدم باشد بر شمس و الا
موخر دارند تا درجه تقویم معلوم کردد و برهان این اعمال را ذکر و مستغنی است
چه برهان سعه مشرق مذکور شده است والله اعلم **فصل بیستم** در معرفت
ارتفاع معلوم کردن از دایر بعمل بر کار متناسب طریق عمل آنست که سهم نصف
قوس النهار و جیب تر تیب دایر معلوم کنند و آن چنانست که تعدیل النهار را
از خط حوب فتح برکرفته بر خط اجزاء ستین حدکنند انچه باشد بر شصت افزایند
سهم نصف النهار قوس حاصل شود و جیب تر تیب دایر را چنان معلوم توان نمود
که بقدر فضل دایر و آن قوسی باشد از مدار مرکز کوکب محصور میان نصف النهار
و مرکز کوکب چون از نقطه صنوبر همان مقدار معکوسا بشمرند انجا که رسد نصف
فتح او کرفته بر خط اجزاء ستین حدکنند انچه باشد سهم فضل دایر باشد و
اگر تمام فضل دایر را از خط حوب فتح کرفته بر خط اجزاء ستین حدکنند انجا
که رسد باقی آن تا بشصت سهم فضل دایر باشد چون سهم فضل دایر را از
سهم نصف قوس النهار نقصان کنند جیب تر تیب دایر معلوم کردد انگاه
غایت ارتفاع را از خط حوب فتح کرفته بر اجزاء ستین حدکنند بهمان عدد که





یابند از خط اجزاء متساوی فتح برگرفته همچو سهم نصف قوس النهار بر بندد در
همان خط و فتح جیب ترتیب دایره را برگرفته بر خط اجزاء متساوی حل کنند
آنچه باشد بقدر همان عدد از خط اجزاء ستین فتح گرفته بر خط حوب حل کند
قوس ارتفاع معلوم گردد مثلاً خواهیم آفتاب در درجه پنجم اسد بود و گذشته از
روز چهار ساعت و یازده دقیقه بود در افق عرض که تعدیل النهار بود سه
دقیقه او را از خط حوب فتح گرفته بر اجزاء ستین حل کردیم یافتیم سه که دقیقه
همین را بر شصت ضرب کردیم حاصل آمد سهم نصف قوس النهار عه که و دایره اگر بود
سه دقیقه از نصف قوس النهار که فه تا دقیقه بکاستیم باقی ماند فضل دایر
مب نه از نقطه صه با نقدار شمردیم رسید به مرحه از نقطه صه تا مرحه
فتح گرفته بر اجزای ستین حل کردیم یافتیم سه و آن سهم فضل دایر باشد چون
آن را از عه که دقیقه نقصان کردیم باقی ماند جیب ترتیب دایر سه دقیقه آنگاه
غایت ارتفاع را که بود عب از خط حوب فتح گرفته بر اجزاء ستین حل کردیم
یافتیم نه پس بقدر همین عدد از اجزای متساوی فتح کرده با نفتاح عه که
سهم نصف قوس النهار بردیم در همان خط و فتح سه جیب ترتیب دایر را برگرفته
بر همان خط حل کردیم قریب به چهل و پنج و ربعی جزو پس بقدر چهل و پنج و ربعی
از اجزاء ستین فتح گرفته بر خط حوب حل کردیم یافتیم چهل و نه درجه و این
قوس ارتفاع وقت باشد و بجهة برهان این فرض کنیم که دایره ا ب ح د نصف النهار است

برقطب

بر قطب ه و ا ه ح اول السموت و ب ه د معدل النهار بر قطب ا ح
ت و ط ع ک مدار کوکب شمالی و ق م مرکز کوکب و ق ش جیب ارتفاع او
و ع ه تعدیل او از معدل و ک ع تعدیل النهار او و ط م جیب غایت ارتفاع
و مقصود آنست که ق ش جیب ارتفاع معلوم گردد پس گوییم که نسبت
خط ک ط نصف قوس النهار الی ک ق فضل دایر همچو نسبت خط ط م باشد الی
ق ش بحکم چهارم ساد سه اصول و چون فرض کنیم کرد و خط ط ک ز م
دو خط اجزاء متساوی اند در برکار متناسبه چون نقطه ط بقدر [illegible]
جیب غایت ارتفاع از خط اجزاء متساوی انفتاح یابد نقطه ق که مرکز
کوکب است بقدر چهل و شش جزو انفراج یابد و چهل و شش جزو از
خط اجزاء ستین جیب ارتفاع باشد و قوس او از خط حوب بقدر چهل و نه
درجه باشد و هو المطلوب
و دایره اینست که نموده
می شود



فصل بیست و یکم

در معرفت طالع از ارتفاع یا انخفاض طریق عمل
آنست که از ارتفاع دایر معلوم کنند چنانکه در فصل سیزدهم گذشت چون

دایره این مطالع طلوع در عمل ارتفاع و بر مغارب غروب در عمل انحطاط
اوراند مطالع طالع و مغارب سابع معلوم شود و از مطالع یا مغارب
چنانکه گفتیم طالع معلوم کنند مثلاً دهانچه مذکور شد که آفتاب در درجه
نجم اسد بود و ارتفاع وقت بود چهل و نه درجه شرقی و غایت ارتفاع بود
عب [illegible] چون نقطه ص را بقدر هفتاد و دو درجه انصاح دهیم و
سرکار معارف فتح نقطه مط ارتفاع وقت را بر گرفته انفراج یا انفراج دوم
مطابق او باید به پنجاه و سه جزو چه نسبت کج به ص هم چنین نسبت جب دایرات
بسهم نصف قوس النهار لاجرم چون نقطه سهم نصف قوس النهار را در خط
اجزای متساوی بقدر نود درجه انصاح دهیم و سرکار متعارف را در خط
اجزای متساوی بقدر پنجاه و سه درجه فتح گرفته انفراج یا انفراج بر محیط
ترتیب دایره معلوم شود باقی او تا سهم نصف قوس النهار دیگر بندیم فضل
دایره معلوم شود که چند جزو است از اجزاء ستین باقی سهم تا شصت انچه باشد
از اجزاء ستین فتح گرفته بر خط حوجه حرکت کند انچه یابند تعدیل النهار را
فزایند بر سب [illegible] مطابق او باید و این دایره باشد بحکم شکل مذکور و چون
دایره این مطالع درجه آفتاب که هست قیب نه او را سم حاصل شود قطعه
و این مطالع طالع باشد و چون از مطالع طالع معلوم کنیم چنانکه مذکور
حاصل شود که [illegible] و هو المطلوب و در براهین این اعمال استدلال بشکل

سابق توان نمود **فصل بیست و دوم** در معرفت ساعات ما بین طلوع
صبح و مغیب شفق بعمل پرکار متناسب بتجربه پیوسته است که چون انحطاط
آفتاب به هیجده درجه رسد نوبت طلوع صبح باشد اگر انحطاط شرقی باشد
والا نوبت غروب شفق باشد و سبب آنست که اگر تمام عرض بلد از مجموع
هیجده درجه و میل کلی و آن هست ما کمتر باشد و آفتاب در منقلب طاهر
نبود شفق غروب نکرده صبح ظاهر گردد و اگر تمام عرض بلد مساوی هیجده
درجه و میل کلی یعنی در افقی که عرض او مح کـ باشد چون آفتاب بمنقلب ظاهر
رسد آخر غروب شفق ما و اول طلوع صبح پیوسته بود و اگر عرض بلد بیشتر
ازین باشد چون آفتاب بمنقلب ظاهر رسد امتدادی پدید آید میان غروب شفق
و طلوع صبح و بعمل پرکار متناسب تحقیق ساعات ما بین طلوع و طلوع آفتاب
بهمان موامره که در اعمال استخراج دایر از ارتفاع مذکور شد عمل باید نمود
و تفاوتی نیست الا آنکه بجای قوس ارتفاع قوس انحطاط وقت را و آن هیجده
درجه است باید گرفت و بجای قوس النهار قوس اللیل باید گرفت و عمل به
پایان رسانند مثلاً در افق عرض لز بوقتی رسید که آفتاب به درجه نجم
اسد خواستیم که ساعات ما بین طلوع صبح و طلوع آفتاب را معلوم کنیم
غایت انحطاط یعنی لد را فتح گرفته نقطه ص را بردیم و فتح هیجده درجه
انحطاط وقت را سرکار معارف از خط جیوب بر گرفته انفراج یا انفراج بردیم

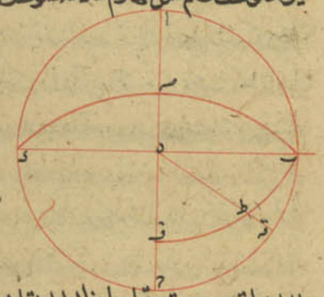
مطابق آمد بر سی و چهار درجه و این را محفوظ داشتیم چه نسبت آن مقدار به نود
درجه همچو نسبت جیب ترتیب دایر است به سهم نصف قوس اللیل پس آنگاه
نصف قوس اللیل را و آن هشت هه کار خط اجزاء ستین مساوی بقدر
نود درجه و انفراج دادیم و سرکار معارف فتح درجه جزو محفوظ و آن بود سی
و چهار درجه بر کردیم انفراج با انفراج بردیم معلوم شد جیب ترتیب دایر
که که تمامش با شصت بود لدم از خط اجزاء ستین بابین قدر فتح کرده بر خط
جیوب جد بردیم یافتیم چهل و یک درجه و نیم تعدیل النهار را از نود نقصان نمودیم
مطابق آمد با بیست و شش جزو و نیم و این دایر باشد از زمان طلوع صبح
تا طلوع آفتاب اگر انحطاط شرقی باشد والا از زمان غروب آفتاب تا مغیب شفق
باشد و چون دایر را مجمله بر پانزده قسمت کردیم و باقی را قسمت را در چهار ضرب
کردیم حاصل آمد یک ساعت و چهل و شش دقیقه و این ساعت و دقایق ما
بین طلوع صبح و طلوع آفتاب یا مغیب شفق و غروب آفتاب باشد در بلد
مذکور سقوط معلوم و صحت برهان این اعمال را از شکل فصل سابق توان
دانست و احتیاج بتکرار نیست والله اعلم بالصواب

فصل بیست و سوم در عمل سمت قبله و تعیین جهت و انحراف و نسبت بلد مکه از پنج قسم
خالی نبود یکی آنکه در طول موافق باشد دوم آنکه مابین الطولین کمتر از ربع باشد
سوم آنکه ربع باشد چهارم آنکه زیاده از ربع باشد و کمتر از نصف پنجم آنکه

نتواند بود

نصف باشد در قسم اول سمت قبله نقطه شمال باشد اگر بلد جنوبی بود یا عرض شمالی
او کمتر از عرض مکه باشد و نقطه جنوب بود اگر عرض شمالی او زیاده از عرض مکه
باشد و در قسم پنجم نقطه شمال بود اگر عرض بلد شمالی یا عرض جنوبی او کمتر از عرض
مکه بود و نقطه جنوب بود اگر عرض جنوبی او زیاده از عرض مکه باشد و اگر
عرض جنوبی او مساوی عرض مکه باشد سمت قبله آنجا متعین نباشد بلکه به هر طرف
که مصلی توجه کند مواجه مکه باشد لیکن در معموره بلدی نیست که طول او زیاده
از طول مکه باشد به نصف دور و در قسم سوم در بلد استوا شمال این قسم تمام
عرض مکه انحراف باشد از نقطه شمال و در آفاق مایله انحراف بیشتر از تمام
عرض مکه باشد و طریق معرفت آن از پرکار تناسب آن است که سرکار معارف
از خط جیوب بقدر عرض بلد فتح کرده بر نقطه صه نهند و سرکار متعارف انفراج
تمام عرض مکه را فتح کرده بخط جنوب حرکت دهند تا جایی که باشد قوس ارتفاع مکه باشد
در آن افق آنگاه سرکار معارف از خط جیوب بقدر تمام عرض مکه فتح کرده
با انفراج تمام ارتفاع مکه برند و سرکار متعارف فتح بر نقطه صه کرده بر خط جیوب
حرکت دهند تا جایی که باشد قوس الانحراف انحراف باشد از نقطه شمال و تحقیق برهان
این عمل فرض کنیم که دایره ا ب ج د افق مایل است بر نقطه ه و اه خط نصف النهار
و ب ه د خط مشرق و مغرب و ب ص د معدل النهار و ه ط ق سمتیه که به نسبت
راس اهل مکه گذرد و در مثلث ح ف زاویه که زاویه عرض بلد است و در

مثلث قه سـ طه زاویه ب وضلع سـ طه معلومست بحکم چهارم سادسه اصول قوس قط
معلوم گردد وطه تمام او نیز معلوم باشد پس در مثلث قه ح زاویه ب بسبب
اشتراک مثلث طه ف معلومست که تمام عرض مکه است وضلع طه تمام ربع
نیز معلومست بحکم شکل چهارم سادسه اصول قوس قه ح معلوم گردد و هو المط
و دایره اینست که نموده میشود
و در قسم دوم و چهارم
طریق استخراج انحراف
بعمل پرکار چنانست
که سر پرکار معار وا بر خط
جنوب بقدر ما بین



الطولین از قسم دوم و بقدر تمام ما بین الطولین تا نصف دور در قسم چهارم
فتحکرده بنقطه ص برند و سر پرکار معارف انفراج تمام عرض مکه بر گرفته بخط
جنوب حد کنند آنچه باشد تعدیل طول خوانند و تمامش بر باشد و آنرا المحفوظ
اول خوانند آنگاه سر پرکار معارف را بر خط جنوب بقدر عرض مکه فتح بر گرفته
با نصاح محفوط اول برند و سر پرکار معارف فتح بنقطه ص را بر گرفته بخط
جنوب حد کنند آنچه باشد تعدیل عرض باشد و آنرا المحفوظ دوم خوانند پس
اگر عرض بلد جنوبی از قسم دوم و شمالی باشد در قسم چهارم تعدیل عرض را

از تمام

از تمام عرض بلد کاهند والا افزایند و اگر از نود زیادت شود تمام او تا نصف دور
بگیرند آنچه باشد تمام عرض بلد معدل و محفوظ سوم خوانند آنگاه سر پرکار معارف
از خط جنوب بقدر محفوظ سوم فتح بر گرفته بنقطه ص برند و سر پرکار معارف
انفراج محفوظ اول را بر گرفته بخط جنوب حد کنند آنچه باشد تمام بعد ما بین
البلدین خوانند و محفوظ چهارم خوانند و تمام آنرا بعد ما بین البلدین خوانند مخفی
نماند که در قسم چهارم اطلاق بعد ما بین البلدین بر تمام محفوظ چهارم از روی
مجاز است و حقیقت آنست که مجموع محفوظ چهارم و ربع دور بعد ما بین البلدین
باشد در آن قسم لیکن چون جیب تمام محفوظ چهارم مساوی با جیب بعد ما بین البلدین
است بان سبب آنرا بعد ما بین البلدین خوانند پس آنگاه سر پرکار معارف را بر خط
جنوب بقدر تعدیل طول فتحکرده با نصاح بعد ما بین البلدین برند و سر پرکار معارف
فتح بنقطه ص بر گرفته بخط جنوب حد کنند آنچه باشد انحراف باشد از نقطه شمال
اگر در قسم دوم عرض بلد جنوبی باشد یا عرض شمالی او در این قسم کمتر از تعدیل
عرض باشد یا آنکه در قسم چهارم عرض بلد شمالی بود یا عرض جنوبی او کمتر
از تعدیل عرض باشد و از نقطه جنوب اگر در قسم دوم عرض بلد شمالی بیشتر
از تعدیل باشد یا آنکه در قسم چهارم عرض بلد جنوبی بیشتر از تعدیل عرض باشد
و در این دو قسم اگر عرض بلد شمالی در قسم دوم و عرض بلد جنوبی در قسم چهارم
مساوی تعدیل عرض باشد انحراف ربع دور باشد و در جمیع اقسامی که انحراف

باشد اگر طول بلد زیاده از طول مکه باشد و زیادتی کم از نصف دور باشد انحراف
غربی باشد و اگر طول بلد کمتر از طول مکه باشد یا زیادتی طول او بر طول مکه زیادتی
از نصف دور باشد انحراف شرقی باشد و بوجهی دیگر پرگار متعارف از خط جنوب
بقدر ما بین الطولین فتح بر گرفته نقطه ص بزنند و پرگار متعارف بانفراج تمام عرض
مکه را فتح گرفته بخط جنوب حد کنند آنچه باشد تعدیل الطول خوانند آنگاه پرگار متعارف
از خط ظل بقدر ما بین الطولین فتح بر گرفته بر خط جنوب حد کنند آنجا که برسد
آن نقطه را محفوظ خوانند و پرگار متعارف از خط ظل بقدر تعدیل الطول فتح گرفته
نقطه محفوظ بزنند و پرگار متعارف فتح نقطه ص را بر گرفته بخط جنوب حد کنند
آنچه باشد آنرا تعدیل تمام عرض خوانند آنگاه تمام عرض بلد را از آن نقصان کنند
باقی عرض بلد معدل خوانند پس آنگاه پرگار متعارف از خط ظل بقدر تعدیل
طول فتح گرفته بانفراج عرض بلد معدل بزنند اگر فضل عرض بلد معدل را باشد
بر ظل تعدیل الطول و پرگار متعارف فتح نقطه ص را گرفته بر خط ظل حد کنند آنچه
باشد قوس انحراف باشد اما اگر فضل ظل تعدیل را باشد بر مقدار محفوظ پرگار
متعارف بمقدار نقطه محدود فتح بر گرفته بانفراج مقدار ظل تعدیل الطول بزنند
و پرگار متعارف فتح نقطه ص را بر گرفته بر خط ظل حد کنند آنچه باشد تمام قوس
انحراف باشد تمامش بگیرند قوس انحراف معلوم گردد و چون مقصود از ذکر
اعمال پرگار متناسبه معرفت سمت قبله و قوس انحراف بود پس بجهة توضیح انتقال

مثالی ایراد

مثالی ایراد نماییم تا آنکه بر طالبان معرفت سمت قبله بدلیل و برهان نیل مطلوب میسر گردد
خواستیم که در بلده متبرکه رضیه رضویه حفظها الله تعالی عن الآفات والبلیات
قوس انحراف مکه معظمه بعمل پرگار متناسبه معلوم کنیم پرگار متعارف از خط جنوب
بقدر یه که ما بین الطولین فتح گرفته نقطه ص بردیم و پرگار متعارف بانفراج
مح که تمام عرض مکه را بر گرفته بخط جنوب حد کردیم یافتیم ند دقیقه و این
قوس تعدیل طول باشد تمامش بگرفتیم امد عه که آنگاه پرگار متعارف از
محفوظ اول
خط جنوب بقدر کام عرض مکه فتح گرفته بانفراج عه که تمام تعدیل طول
بردیم و پرگار متعارف فتح نقطه ص را گرفته بخط جنوب حد کردیم یافتیم کـ م محفوظ دوم
دقیقه این تعدیل عرض بلد باشد چون این را از لز نا عرض بلد نقصان کردیم
باقی ماند ند که دقیقه و این را عرض بلد معدل خوانیم تمامش بگرفتیم آمد
عه م آنگاه پرگار متعارف بقدر عه م تمام عرض بلد معدل از خط جنوب
محفوظ سوم
حد فتح گرفته بنقطه ص بردیم و پرگار متعارف بانفراج عه که تمام تعدیل
طول را بر گرفته بخط جنوب حد کردیم یافتیم سط نا دقیقه تمامش بگرفتیم امد کا ط و این بعد ما بین البلدین است
محفوظ چهارم
بعد از آن پرگار متعارف از خط جنوب بقدر یه تم تعدیل طول فتح گرفته بانفراج
کا ط بعد ما بین البلدین بردیم و پرگار متعارف فتح نقطه ص را بر گرفته بخط
جنوب حد کردیم یافتیم هج ی دقیقه و هو المطلوب مثال بر وجهی دیگر پرگار متعارف
از خط جنوب بقدر یه که ما بین الطولین فتح گرفته بنقطه ص بردیم و پرگار کار

سعارف انفراج سی ک تمام عرض مکه را بر کرفته بخط حوب جد کردیم یافتیم
یدم دقیقه و این قوس تعدیل طول باشد تمامش بکرفتیم امد عه ک انکاه از خط
ظل بقدر یه ک ما بین الطولین مح بر کرفته بخط حوب جد کردیم یافتیم تو مح
وما این را محفوظ خواستیم بعد از ان سر کار سعارف از خط ظل بقدر یه م
تعدیل طول مح کرفته با انفراج تو نقطه محفوظ بردیم و سر کار سعارف بر نقطه مح
صه را کرفته بخط حوب جد کردیم یافتیم سی ک وما این را تمام تعدیل
عرض کوییم انکاه نح یا تمام عرض بلد را از سی ک نقصان نمودیم باقی ماند
ید ک و این عرض بلد معدل باشد پس انکاه خواستیم که سر کار سعارف از خط
ظل بقدر ید م تعدیل طول مح کرفته با انفراج ید ک عرض بلد معدل ببریم
چون فضل ظل ید م را بود از ان بر خط حوب جد کردیم یافتیم یه یا درجه و
ید ک را از خط ظل بر کرفته بر خط حوب جد کردیم یافتیم ید م درجه چون از
خط حوب بقدر ید م عرض بلد معدل مح کرفته با انفراج یک محدود ظل تعدیل
طول ببردیم و سر کار سعارف مح نقطه صه را کرفته بر خط ظل جد کردیم یافتیم جل
و چهار درجه و پنجاه دقیقه مد ه و این تمام قوس انحراف باشد تمامش بکرفتیم
امد مه ک مطابق عمل اول و هو المط و بجهت برهان این اعمال دایره ا ب ج د
رسم کنیم بر قطب ه و ا ه ج نصف النهار و ب ه د معدل النهار بر قطب ج و ط
سمت راس مکه و ح ط ک دایره نصف النهار مکه و ه ط ک دایره ارتفاع سمت

راس مکه

راس مکه کنیم پس قوس ا ک انحراف قبله مشهد مقدس باشد از نقطه ا که نقطه
جنوب است و بجهت معرفت آن عمود از دایره ط م از نقطه ط بر ه ر اخراج کنیم و در
مثلث ط ح م زاویه م قایمه است پس نسبت جیب ح ط تمام عرض مکه با جیب اعظم



چون نسبت جیب ط م باشد
با زاویه ح که بقدر ما بین
الطولین است پس معلوم ط م
معلوم کردد و این جیب قوس ب
تعدیل طول باشد و در مثلث
ط ی ک قوس ی ط عرض
مکه و قوس ط تمام بعد
طول هر دو معلومند پس در مثلث ه م ط بسبب اشتراک زاویه ی بحکم شکل
چهارم سادس اصول م ر معلوم کردد و این جیب تعدیل عرض باشد این را نفی
رم زاره ر تمام عرض بلد نقصان کنند ه م عرض بلد معدل معلوم کردد
و آم تمام عرض بلد معدل نیز معلوم کردد پس در مثلث ا م راویه ی و
ضلع آم معلوم است پس در مثلث ا ط بسبب اشتراک زاویه ی و ضلع ط
تمام تعدیل طول ا ط تمام بعد ما بین البلدین معلوم کردد و تمامش ط ه بعد
ما بین البلدین معلوم کردد و در مثلث م ه ط ط م تعدیل طول و ط ه بعد

البلدین هر دو معلوم‌اند پس در مثلث آ ه ب بسبب اشتراک زاویه ه ضلع
ه ط بعد بین البلدین بحکم شکل مذکور آن معلوم گردد و این قوس انحراف باشد
از بعد جنوب چون این رساله مختصر بیست در اعمال پرکار متناسبه لاجرم بایراد
این مقدار از اعمال اکتفا نمائیم **مقاله دوم** در عمل پرکار متناسبه از
خط اجزاء متساوی مشتمل است بر چند عمل **عمل اول** قسمت کردن خط
مفروض است بر عدد معلوم قاعده آنست که اختیار کنند عددی از اجزاء
متساوی کنند که یکبار منقسم شود بر عدد معلوم بعد از آن طول خط مفروض را
از پرکار متعارف بگیرند و بآن عددی که اختیار شده از اجزاء متساوی برند
یعنی یک سر پرکار متعارف بنقطه اختیار شده از خط اجزاء متساوی که اند
و مسطره دیگر پرکار متناسبه را انفراج دهند تا سر دیگر پرکار متعارف بنقطه
متقابل که اختیار شده رسد و فتح آن جزو که مساوی عدد مطلوب باشد
بگیرند که خط مفروض را منقسم بعدد مطلوب میسازد مثلا خط اب
خواستیم که بچهار قسمت کنیم عددی که بچهار قسمت شود یکبار ۲۰۰ و ۱۶۰ و ۸۰
و ۴۰ و همچنین بر این قیاس اما اطول مفیدتر است و بهتر پس خط آب را
فتح دویست بدستور مقرر بردیم و فتح پنجاه که ربع دویست است از خط
اجزا گرفتیم آن فتح خط آب را بچهار قسمت میکند بی زیاده و نقصان و اگر خواهیم که
خط مفروض بر کسر معلوم قسمت کنیم بهمان قاعده که مذکور شد انفراج مسطره‌ها

پرکار متناسبه

پرکار متناسبه داده بازاء کسر معلوم پرکار متعارف فتح بگیریم که مطلوبست مثلا
از خط آب دو خمس خواهیم خط آب را بر فتح مخرج که برده فتح کسر بگیریم که مطلوبست
اما چون تقدیر نقاط کمتر از ده به ده را سلک نسبت دهند چنانچه دو عوض
دو خمس بیست از پنجاه میگیریم و خط مفروض را بفتح پنجاه برده فتح بیست گرفتیم
و این دو خمس است از خط آب **عمل دوم** در دانستن نسبت
میان دو خط مختلف القامه که خط اطول از اجزاء معلوم باشد قاعده آنست
که خط مفروض بر خروانی اجزای متساوی برده بعد از آن خط مجهول را
بفتح پرکار متعارف با انفراج نقاط بریم تا مساوی فتح پرکار متعارف نقاط
متقابل یافت شود و آن مطلوب باشد مثلا دو خط اب و جد
و اب ۱۶۰ خزوات پس جد چند جزو است از خط اب پس خط اب را
که ۱۶۰ است بفتح ۱۶۰ جزو از خط اجزاء متساوی برده بعد از آن خط جد
را بفتح پرکار متعارف برده با انفراج نقاط بردیم مساوی نود جزو بود پس
معلوم شد که خط جد نود جزو است از صد و شصت جزو که خط اب
است **عمل سوم** در پیدا کردن عدد ثالث دو عدد مفروض
بر یک نسبت قاعده آنست که عدد ثانی را از خط اجزاء بفتح عدد مقدم
برند و فتح عدد ثانی بگیرند بعد اجزاء متساوی برند آنچه باشد مطلوب باشد
مثلا ۲۰۰ و ۱۰۰ اگر دو عدد مفروض‌اند و عدد ثالث خواهیم که نسبت او

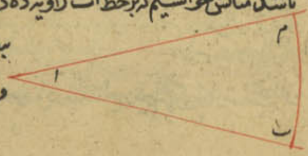
به ۱۰۰ همچو نسبت ۵۰ باشد الی ۲۰۰ عدد تالی را که ۱۰ است بفتح مقدم
که ۲۰۰ است بردیم و فتح عدد تالی که ۱۰۰ است از اجزای متساوی کردیم و
خط اجزای متساوی حرکت کردیم ۵۰ بیرون آمد پس میگوییم نسبت ۲۰۰ الی
۱۰۰ همچو نسبت ۱۰۰ الی ۵۰ **عمل چهارم** در پیدا کردن عدد رابع
بطریق توالی هندسی قاعده آنست که عدد تالی را از حد خط اجزای بفتح
مقدم اول برند و فتح عدد مقدم ثانی عدد مجهول است که مطلوبست مثلا مقدم
اول ۲۰۰ تالی ۱۰۰ و مقدم ثانی ۵۰ و عدد رابعی خواهیم که بیک نسبت
پیدا کنیم عدد تالی را که ۱۰۰ است از حد خط اجزای بفتح ۲۰۰ که مقدم
اولست بردیم و فتح ۵۰ که مقدم ثانیست گرفتیم بعد از حد خط اجزای ۲۵
بیرون آمد که عدد مجهولست پس میگوییم نسبت ۲۰۰ الی ۱۰۰ همچو نسبت
۵۰ است الی ۲۵ یا نسبت ۲۵ الی ۵۰ همچو نسبت ۱۰۰ است الی ۲۰۰
و از این عمل لازم آید که مراتب اعداد بر توالی هندسی از آن نسب معروض
کما از اول فتحی که پرکار متناسبه داده باشیم حاصل شود چنانچه ۱۰۰
را که بفتح ۲۰۰ برده باشیم فتح نخاهد بست و پنج و دوازده و نیم و فتح
دوازده و نیم و شش ربع و سه ثمن و بر این قیاس تا آخر پس مراتب اعداد
بنسبت توالی هندسی یافتیم باین ترتیب که نسبت ۲۰۰ الی ۱۰۰ همچو نسبت
۵۰ الی ۲۵ و نسبت ۱۲ و نیم به ۲۵ همچو نسبت ۶ و ربع است الی ۳ و ثمن و اگر فتح

تالی یا مقدم

تالی یا مقدم ثانی زیاده از فتح مقدم اول باشد از تالی یا از مقدم ثانی نصف یا
ثلث یا ربع بگیرند و از آن کسور عمل چنانچه سبق ذکر یافته با تمام رسانند و آن
مجهول حاصل شده را در سه یا چهار یا نصف ضرب کنند مطلوب باشد مثلا
نسبت ۵۰ الی ۲۰۰ همچو نسبت ۱۱۰ باشد الی چه مجهول چون از تالی که ۲۰۰
است ربع گرفتیم ۵۰ شد پس بنسبت میگوییم که نسبت ۵۰ الی ۵۰ همچو نسبت
۱۱۰ است الی مجهولی که بر اجزای متساوی حد شده و آن ۱۱۰ است چون از تالی
که ۲۰۰ است ربع گرفته بودیم مجهول حاصل را که ۱۱۰ است در چهار
ضرب کردیم ۴۴۰ شد که مطلوب بود پس نسبت ۵۰ الی ۲۰۰ همچو نسبت
۱۱۰ است الی ۴۴۰ که مجهولست و در عمل خطوط نیز همین عمل است بی تفاوت
والسلام علی من اتبع الهدی

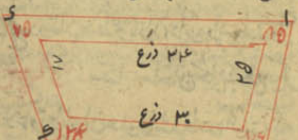
در عمل کردن از خطوط اوتار در پرکار متناسبه مشتمل بر چند فصل
فصل اول در فتح دادن پرکار متناسبه را بزاویه مفروضه قاعده
آنست که از مرکز پرکار بقدر درجات زاویه معروضه از خط اوتار پرکار
معروف فتح کرفته بفتح شصت درجه از خط اوتار ببرند لا محاله زاویه مطلوب
از خط اوتار از پرکار متناسبه اصلاح یابد **مثالش** خواستیم که خط اوتار را
در پرکار متناسبه بزاویه چهل درجه انفتاح دهیم از مرکز پرکار متناسبه بخط اوتار

تا چهل درجه پرکار متعارف صحیح کرفتیم و بفتحه ۶۰ درجه بردیم لاجرم خط اوتار
بقدر چهل درجه انفتاح یافته شد اما عکس این عمل آنست که چون پرکار متناسبه
کشاده باشد و خواهیم که بدانیم که چند درجه است فتح شصتم درجه پرکار
متعارف کرفته از مرکز بخط اوتار حد کردیم معلوم شود که زاویه چند درجه
کشاده است **فصل دوم** در نسبت زوایای خطوط پرکار متناسبه
بیکدیکر بدرجه معلوم چون شصت نصف است از خط اوتار و صد نصف
از خط اجزاء متساوی اکر و تر چهل درجه بفتح صد جزء از خط متساوی برند
زاویه خط اجزاء متساوی نیز چهل درجه باشد و همچنین در خطوط مجسمات
و مسطحات و معدنیات و تر چهل درجه بر نصفه هر یک از خطوط بریم
زوایای هر یک ۴۰ درجه باشد **فصل سوم** در ساختن زاویه
مفروضه بر خط مفروض قاعده آنست که بر خط مفروض بهر قطر که باشد
قوسی رسم کنند و نصف قطر را بفتح شصت درجه برند و فتح درجات مطلوب
از خط اوتار کرفته از قوسی که کشیده باشند جدا کنند و از مرکز قوسی که بکنار خط
مفروض است با آن جزو که از قوس جدا شده خطی وصل کنند که زاویه مطلوب
باشد **مثالش** خواستیم که بر خط اب زاویه ده درجه رسم کنیم بر مرکز ا
ببعد اب قوس بم کشیدیم
و نصف قطر که اب است



بفتح شصت درجه بردیم بعد از آن فتح ده درجه از خط اوتار کرفته از قوس
بم نشان کردیم بنقطه م و از مرکز ا خط ام اخراج کردیم زاویه م اب زاویه
ده درجه باشد که مطلوبست و از این عمل لازم آید که نصف قطر هر دایره را
که بفتح شصت درجه بریم فتح درجات خط اوتار آن دایره را بسیصد و شصت
قسمت صحیح کند **فصل چهارم** در ساختن شکلی بشکلی دیکر
کوچکتر یا بزرکتر که اضلاع و زوایای آن معلوم باشد قاعده آنست که
استخراج زوایای از خط اوتار بنوعی که در بیشتر معلوم شد نمایند و اضلاع
آن از خط اجزای متساوی بطریقی که در عمل تقسیمات خط از خط اجزاء
متساوی مذکور شد استخراج نمایند و تمام کنند **مثالش** خواستیم که
شکل ابجد که زوایا و اضلاع او معلوم است فرض کنیم که زاویه ا هشتاد
و چهار درجه و زاویه ب هفتاد و پنج درجه و زاویه ج صد و بیست درجه
و پنج درجه و زاویه د هفتاد و شش درجه و همچنین شکل مشابه او ضلع
اب سی و چهار ذرع و ضلع بج ۱۷ ذرع و ضلع جد سی ذرع و ضلع
دا بیست و پنج ذرع اول خط اب که ۳۴ ذرعست از خط اجزاء متساوی
بفتح پرکار متعارف حد سی و چهار کرفته در پرکار متناسبه بالفرض بچهل اجزاء
متساوی را انفراج دهند و بعد نقطه سی و چهار کرفته این خط اقصر است
اعنی ح ف پس بر این خط اقصر که ح ف است زاویه ح ف ه که هفتاد و پنج درجه

کہ زاویہ ب است رسم کنیم و خط ف ہ را مساوی ہفدہ جزو از اجزای مساوی
ساختہ بطریقی کہ در پیش ذکر رفت زاویہ ہ رسم کنیم و ہمین نوع عمل کنیم تا
شکل ح ف ہ ط مشابہ شکل ا ب ک ر کردد بدین صورت و شکل ح ف ہ ط



مختصر شکل ا ب ک ر است
و با سطر تو طرح عمارات
معلوم الاضلاع و الزوایا
و بساطین و حصارها و آنچه مانند اینها باشد باختصار توان آورد

فصل پنجم در دانستن زاویہ مفروضہ کہ چند درجہ است قاعدہ
آنست کہ زاویہ مفروضہ را مرکز ساختہ بهر بعد کہ باشد قوسی بکشند و نصف
قطر او را بفتح شصت درجہ از خط او تا ربرده و سرکار متعارف و تر آن قوس را
فتح کرده باز اسراح درجات خط او تا ربرند بهر دو نقطہ مقابل از خط او تار کہ
مساوی کردد درجات آن زاویہ باشد مثلا فرض کنیم کہ زاویہ آ را خواستیم
کہ بدانیم چند درجہ است پس زاویہ آ را مرکز ساختہ بهر بعد کہ باشد قوس
ب ک رسم کردیم و آ ب را بفتح شصت درجہ برده و تر ب ک را بفتح پرکار
متعارف بسقاط او تار بردیم بر نقطہ ہ ح افتاد معلوم شد کہ زاویہ آ
زاویہ ہ ح درجہ است و این شکل بصور آنچہ گفتیم آسان شود **فصل**



ششم در تفصیل

دلایل

دلایل پرکار متناسب چون اعمال هندسی را براهین و دلایل ثابت کنند اعمال پرکار
متناسب بهندسیات ثابت شده باشد پس لازمست کہ تفصیل دلایل اعمال
کرده آید اول ذکر شد کہ خط مفروض را بهر عدد اختیار شده برند و فتح
اجزاء مطلوب بکیرند ان خط را منقسم بعدد مطلوب کند برهانش آنست
کہ فرض کنیم کہ خط ہ آ و ہ ب خط اجزاء متساویست کہ بر دو پیست قسمت شده
و خط آ ب خط مفروض کہ بچهار قسمت باید کرد و فرض کنیم فتح ک ر فتح ہ ہ آ ب
چون خط ہ آ مساوی ہ ب است لازمست کہ زاویہ آ مساوی ب باشد
شکل پنجم از مقالہ اول و بهمان دلیل زاویہ ہ ک ر مساوی ہ ر ک چون
خط آ ب و ک ر متوازیند شکل دوم از مقالہ ششم چون اضلاع ہ آ و
ہ ب بر یک نسبت منقسم اند لازم آید کہ زوایای ہ ک ر ہ آ ب مساوی
باشند و چون زاویہ ہ مشترکست لازم باشد کہ زوایای دو مثلث با هم
مساوی باشد پس دو مثلث ہ ک ر و ہ آ ب متشابهند پس کوییم
کہ نسبت ہ آ الی آ ب همچو نسبت ہ ک است الی ک ر شکل چهارم از مقالہ
ششم و بر عکس از شکل ١٦ از مقالہ پنجم نسبت ہ ک الی ہ آ همچو نسبت ک ر
است الی آ ب پس ہ ک اگر ربع از خط ہ آ باشد پس ک ر لازم آید



کہ ربع آ ب باشد و این شکل بصور تواند کرد
پس بدلیلی کہ سبق ذکر یافت ثابت میشود کہ عمل

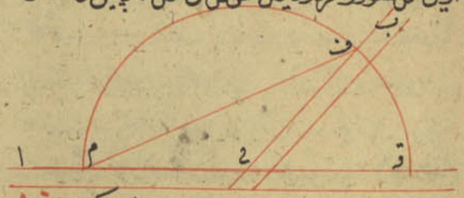
در عمل خط اضلاع دایما دو مثلث متشابه بهم رسد که اضلاع هر دو بر یک
نسبت منقسم باشد بشکل چهارم از مقاله ششم نسبت ۲۰۰ الی ۱۰۵ همچو
نسبت ۵۵ است الی ۲۵ و نسبت ۵۵ الی ۲۵ همچو نسبت ۱۲ به ۶ و
موازی بان شکل نسبت اف الی فک همچو نسبت اح الی حد و اح الی حم
و اح الی حب پس ثابت شد که از یک فتح پرکار متناسبه بر خط اجزاء متساوی
اعداد بر توالی هندسی ظاهر و معلوم میشود و از این شکل تصور آنچه گفتیم
آسان شود و دلیل آنکه
مذکور شد که چون تالی
مقدم ثانی اطول از مقدم



اول باشد کسور گرفته و عمل با کسور با تمام رساند و مجهول حاصل را در کسر
ضرب کنند حاصل مطلوب مجهول باشد دلیل آنست که نسبت ۵۵ الی ۲۰۵
همچو نسبت صد و ده باشد الی مجهول چون ۲۰۵ تالی ۱۱۰ زیاده بر فتح ۵۵
بوده ۲۰۵ را نصف کردیم پس میگوییم نسبت ا که ۵۵ است الی نصف ب
همچو نسبت تمام ح است الی نصف مجهول که د است پس چون د را تضعیف
کردیم گوییم که ا ب ح د نسبت ا الی تمام ب همچو نسبت ح است الی
تمام د والسلام علی من اتبع الهدی **فصل هفتم** در دلایل
خط اوتار و تقسیمات او در سبق ذکر شد که وتر زاویه مطلوب با فتح شصت درجه

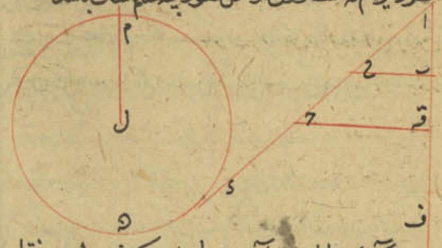
برند خط

برند خط اوتار بر زاویه مطلوب انفتاح یابد فرض کنیم که ح مرکز پرکار متناسبه است
و ح ب و ح ا خط اوتار که هر یک از ح ب ح ا صد و هشتاد نقطه منقسم
است و بشکل ۱۵ از مقاله ۱۳ ثابت است که وتر شصت درجه مساوی نصف قطر
دایره است لازم باشد که نصف او که ح م است مساوی وتر شصت درجه باشد که
نصف قطر دایره است چون خطوط اوتار در مرکز که ح است حرکت کند نقطه
ق که شصتم درجه است محیط دایره م ف ق وضع کند پس هر وتر که باشد
چون فتح شصت درجه برند که م ف است لا محاله بر محیط دایره م ف ق افتد
و همچنین زاویه ا ح ب در مرکز پرکار متناسبه مساوی باشد بوتر مطلوب که
فتح م ق شصتم درجه هستند بر نهده و بشکل پرکار و دلایل خط اوتار
از این شکل تصور توان کرد و دلیل عکس عمل این دلیل که در پیش گذشت فکر



معلوم میگردد **فصل**
هشتم در برهان آنکه هر نصف قطر دایره را که فتح شصت درجه برند
انفراج مجموع نقاط اوتار محیط آن دایره را به سیصد و شصت قسمت کند فرض کنیم

کنم هه دایره ایست که بسیصد و شصت قسمت باید کرد و لم نصف قطر او و
فرض کنیم که اف و ای خطوط اوتار بود در پرکار متناسبه و اح وتر شصت درجه
یعنی نصف قطر پرکار متناسبه و اح وتر سی درجه و حق مساوی نصف قطر
دایره اعنی لم و فقح حب وتر سی درجه است در دایره مفروضه که م ه است
پس دو مثلث احق احب متشابهند پس میگوییم نسبت اح الی اح همچو
نسبت حق است الی حب بشکل دوم و چهارم از مقاله ششم اما اح
شصت درجه است در ان دایره که اح نصف قطر اوست یعنی م ل که نصف
قطر دایره م ه است و از این دو شکل تصور اینچه گفتیم آسان باشد



و دلیل آنکه شکل را باختصار آورند در دلایل سبق گذشته و اینچه درین مقام
باید گفت آنست که اضلاع این شکل چون نظیر راح باشند در پرکار از خط
اجزاء بنقاط اعتبار کنند یعنی هر ذرعی را نقطه دانند از خط اجزاء متساوی
و در پیش چنانچه مذکور شد استخراج زوایا از مثال زاویه مفروضه بر خط

فصل نهم مفروض کشیدن مفهوم میگردد و براهین آن ثابت
در عمل جیب قوس مفروض از پرکار متناسبه از خط اجزاء متساوی قوس مفروض را
تضعیف باید کرد و حاصل را از پرکار متناسبه بخط اوتار بعینه پرکار متعارف
باید گرفت و بر خط اجزاء متساوی حد کرده معلوم گردد که چند جزو است
از اجزائی که قطر دایره در خط اجزاء متساوی دویست قسمت شده باشد
مثالش خواستیم که جیب چهل و دو درجه معلوم کنیم تضعیف او هشتاد و
چهار درجه است از خط پرکار او تار بعینه پرکار متعارف در حد اجزاء متساوی
یافتیم که ۱۳۳ جزو و سه ربع است از اجزائی که قطر نصف او ۱۰۰ باشد
و اما عکس این عمل آنست که جیب معلوم باشد و خواهیم که زاویه و قوس او را
معلوم کنیم که خط اب جیب معلوم است ضعف اب را از خط اوتار حد باید
کرد سقطه که منتهی شود چون در حالت او را تضعیف کنیم قوس جیب مفروض
باشد و الا نظر این عمل آنست که آن زاویه که مطلوبست معلوم شود که زاویه
سی درجه است با حاده فرض کنیم که ضعف خط اب که جیب است بر خط
اوتار یافتیم که وتر صد و چهارده درجه است پس نصف او که پنجاه و هفت
درجه است قوس مطلوب باشد یا صد و بیست و سه اگر صد و بیست و سه جزو
مطلوب باشد پس معلوم شود که زاویه خط اب منفرجه است **فصل
دهم** در پیدا کردن سهم از قوس مفروض چون تمام قوس مفروض را تضعیف کنند

وتمام آن تا صد و هشتاد بگیرند پس پرگار متعارف از نقطهٔ تضعیف شده
تا نقطهٔ صد و هشتاد هم گرفته از مرکز بخط اجزاء متساوی حد کنند سهم مطلوب
باشد مثالش خواستیم که سهم پنجاه و هفت درجه را بدانیم تمامش را که سی و سه
درجه است تضعیف کردیم ۶۶ شد پس پرگار متعارف از نقطهٔ شصت و شش
تا نقطهٔ صد و هشتاد هم گرفتیم و بر خط اجزاء متساوی حد کردیم نود و یک جزو
شد از اجزائی که قطر دویست و عکس این عمل از عمل پیشتر بتأمل معلوم گردد

فصل یازدهم در پیدا کردن ظل از قوس مفروض و این چند نوع است اول
آنست که از خط اضلاع که متوازی کنار پرگار متناسب است و منقسم بجمیل نقاط
و ملتقی هر نقطه بجهد تا تو بیش نقطه [illegible] یافته پرگار متعارف فتح درجه مطلوب
گرفته بر خط اجزاء متساوی حد کنند حاصل ظل قوس مفروض است
مثالش خواستیم که ظل ۲۰ درجه را فتح گرفته بدانیم پرگار متعارف از خط اضلاع
مساوی ۲۰ درجه فتح گرفتیم و بر خط اجزاء متساوی حد کردیم یافتیم هفتاد و دو جزو
و سه ربع از آن اجزائی که ستین دویست است **نوع** دوم عمل ظل
از خط اوتار است بأربعه متناسبه گوییم نسبت تمام جیب قوس مفروض الی جیب
قوس مفروض همچون نسبت ستین است الی ظل مطلوب مثالش ظل چهل درجه خواهیم
پس میگوییم که نسبت جیب پنجاه درجه که تمام قوس مفروض است الی جیب ۴۰
درجه همچون نسبت ستین الی ه درجه و در شمل تضعیف درجات بطریقی که در عمل

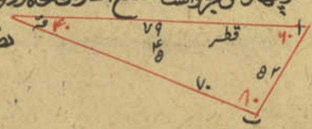
جیب وسهم

جیب و سهم گذشت باید کردن تا عمل درست آید **فصل دوازدهم** در پیدا
کردن قطر ظل از پرگار متناسب بأربعهٔ متناسبه گوییم نسبت جیب قوس
مفروض الی ستین همچون نسبت ظل قوس مفروض است الی قطر ظل مثلا قطر
ظل ده درجه را خواهیم گوییم که نسبت جیب ده درجه الی ستین همچو ظل ده درجه
است الی قطر ظل ده درجه و جیب را در سبق گفتیم که نصف وتر ضعف
قوس مفروض است چنانچه قطر ضعف نصف قطر است برهانش شکل ۱۲
از مقاله هم گوییم نسبت نصف قطر الی جیب مفروض همچو نسبت تمام
خط اوتار است در پرگار متناسبه الی وتر مفروض پس چون جیب قوسی را
که خواهیم وتر ضعف قوس مفروض را از خط اوتار بگیریم و بر خط اجزاء
متساوی حد کنیم معلوم گردد که چند جزو است از اجزائی که ستین دویست
فرض شده و آن جیب آن درجه است و از اینجا دلیل آنچه گفتیم آسان



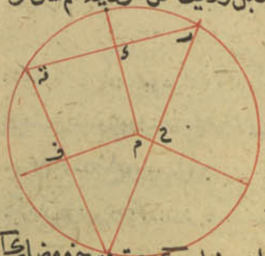
گردد و دلیل سهم هم از این شکل ظاهر است
فرض کنیم که قوس ح م ع مفروض است و
م ت جیب اوست و ت ا تمام جیب اوست و چون
تمام جیب را از ستین که آح است نقصان
کنیم ت ع باقی ماند که سهم اوست پس از این دلیل از مرکز پرگار نحو جیب تمام
بگیرند و باقی جیب تمام تا نقطهٔ آخر که نقطهٔ صد است در خط [illegible]

و نقطه صد و هشتاد است در خط او تا رسهم ا ح جیب باآن قوس مفروض باشد
و برهان ظل نیز از همین شکل ظاهر میشود پس چون مثلثات ا م ب ا ع ک
متشابه اند پس گوییم نسبت ا ب که جیب تمام است الی جیب سهم ب م همچو
نسبت ا ع که ستین است الی ع ک که ظل قوس است مفروض است یعنی م ع
و دلیل خط مخصوص ظل که در پرگار منقوش است از همین دلیل ظاهر است و
دلیل قطر ظل از همین شکل و مثلثها مبرهن است یعنی نسبت ا ب جیب تمام الی
م ا ستین همچو نسبت ا ع ستین است الی ا ک که قطر ظل است **فصل
سیزدهم** در عمل مثلثات مستقیم الخطوط چون یک زاویه یا یکی مگر یک ضلع
معلوم باشد دانستن اضلاع و زاویه دیگر که چند است فرض کنیم که در مثلث
ا ب ق ضلع ب ق هفتاد جزو است و زاویه ب هشتاد درجه و زاویه ا
شصت درجه بطریقی که در اعمال درجات و اضلاع ذکر شد لازم آید که
زاویه ق که مجهول است ۴۰ باشد بشکل سی و دوم از مقاله اولی اصول پس
ضلع ا ق که مجهول مطلوب بوده است قاعده معرفت آن با ربعه متناسبه
آنست که گوییم نسبت جیب زاویه ا یعنی ضلع ب ق که هفتاد جزو است
الی جیب زاویه ب که ۸۰ درجه است همچو نسبت ضلع ا ق که هفتاد و نه جزو
و چهار خمس یک جزو است با ضلع ا ب و آن پنجاه و دو جزو است بدین شکل
تصور او آسان گردد و دلیل



آنکه جیب

و دلیل آنکه جیب زوایا با اضلاع متناسبند شکل نخوا از مقاله چهارم بر زوایای
مثلث مفروض دایره ا ب ق فرض کنیم بمرکز م و از مرکز م با اضلاع مثلث عمود م ف
م ک م ح اخراج کنیم پس بشکل سوم از مقاله سوم لازم آید که همیشه اضلاع مثلث
منصف شده باشند و قوسهای ق ب ا ق نیز منصف شده باشند و زاویه
ا م ب ضعف زاویه ا ق ب باشد بشکل هشتم از مقاله سوم اصول و زاویه ا م ح
نصف زاویه ا م ب و از اینجا لازم آید که زاویه ا م ح مساوی ا ق ب باشد و ا ح
نصف ضلع ا ب جیب زاویه ا م ح باشد پس ا ح جیب زاویه ا ق ب خواهد
بود بدلیل آنکه گفته شد و نصف ضلع ا ق جیب زاویه ا ب ق و نصف ضلع
ب ق جیب زاویه ب ا ق است پس اگر نصف اضلاع را تضعیف کنیم همان نسبت
باقی بماند پس گوییم نسبت جیب یک زاویه مفروض الی ضلع مقابل همچو نسبت جیب
زاویه دیگر است الی ضلع مقابل او و این شکل تصور اینجا کهم آسان شود



فصل چهاردهم در
دانستن هریک از زوایای
مثلث از دانستن اضلاع مثلث
مفروض که هریک چند درجه
است فرض کنیم در مثلث ا ب ک
ضلع ا ب سی درجه و نه جزو است و ضلع ب ک شصت و سه جزو و ضلع ک ا

شصت جزواست و لابد که زاویهٔ د را معلوم کند با آنکه از خط اجزاء متساوی
سی و نه جزو گرفتیم و بعد از شصت و شصت و سه جزو را از اجزاء خط متساوی بردیم زاویه
مرکز پرکار مسامت آن زاویه که مطلوب بود مفرج باشد و از عمل که در پیش
ذکر شد معلوم میشود که زاویهٔ د ۳۶ درجه و پنجاه و دو دقیقه است و زاویه آ
هشتاد و پنج درجه و چهل و پنج دقیقه و زاویهٔ ب سی و هفت درجه و بیست
دقیقه دلیل آنست که چون ضلع آ ب سی و نه جزو را هم اضلاع ب د و د آ
بریم بر خطوط اجزاء متساوی مثلث مشابه بمثلث ا ب د مفروض بهم رسد و
همچنین زوایای باقی از اعمال که در پیش گفته شد زاویهٔ مرکز پرکار را مساوی زاویه
ا ب د مثلث مفروض بهم رسد و نصف قطر دایره این مثلث ۶۵ جزواست

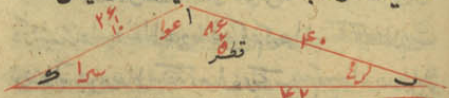


و چون زوایای مفروض را جیب
معلوم نمیشود الا بنسبت که
اضلاع را با هم است و از جیب
زوایای مقابل معلوم میشود و همچنین اگر فرض کنیم که ضلع چند جزو است چند
ذرعست از آن مفروض معلوم گردد که هریک از اضلاع چند جیب چند درجه است

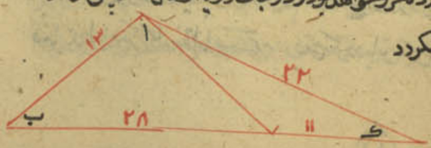
عمل دیگر دو ضلع و زاویهٔ مابین چون معلوم باشد ضلع دیگر و یا دو زاویه
دیگر را انستی فرض کردیم که در مثلث ا ب د ضلع ا ب ۰ ع جزواست و ضلع
ب د ۴۲ جزواست و زاویهٔ ب ۳۷ درجه و ضلع ا د باز اء ستین مجهول است

قاعدة

قاعده آنست که انفتاح خطوط اجزاء متساوی را ۳۷ درجه بطریقی که سبق ذکر
شد وضع کنیم و فتح ۰ع و ۴۲ ازان اجزای مساوی گرفته بر خط اجزای متساوی
حد کنیم معلوم گردد که ا د که مطلوبست بیست و شش جزو و عشر جزو است
و بنوعی که در پیش ذکر شد درجات زوایا معلوم گردد که زاویهٔ ا ۸۶ درجه است
و زاویهٔ د سی درجه است و نصف قطر دایره ۴۳ جزو و یکخمس



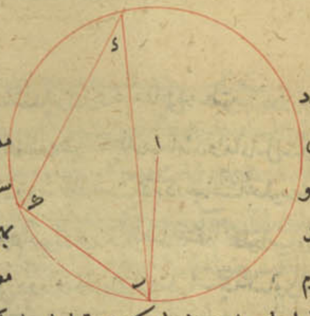
عمل دیگر چون دو ضلع مثلث با زاویه غیر بین معلوم باشد
ضلع دیگر را با زاویتین انستی فرض کنیم در مثلث ا ب د ضلع ا ب سیزده
جزواست و ضلع ا د بیست و دو جزو و زاویهٔ د ۲۶ درجه و ۵۳ دقیقه
و ضلع ب د مجهولست پس زاویهٔ مرکزی خطوط اجزاء متساوی مساوی ۲۶
درجه و ۵۳ دقیقه کرده ایم و وضع ضلع ا ب که سیزده جزواست از اجزاء متساوی
برداشته بر ۲۲ جزو از اجزاء متساوی نهاده چون پرکار معارض دو جای ک
دهیم بر ۲۸ جزو با یازده جزو از اجزاء متساوی می افتد پس ضلع ب د
بیست و هشت جزواست اگر زاویهٔ ا حاده نباشد و اگر حاده باشد
یازده جزو خواهد بود و درجات زوایا از اعمال که در پیش ذکر شد معلوم
میگردد



ودر عمل اظهر آنست که بر خطوط اجزای متساوی مثلث متساوی ا ب ک ٨٣
وضع میشود پس شکل نوزدهم از مقاله اول اصول ضلع اصغر وتر زاویه
اصغر است وضلع اطول وتر زاویه اطول وکلیه آنست که در هر مثلث مستقیم
الخطوط شش چیز که هست یعنی سه زاویه و سه ضلع چون سه کانه معلوم
باشد سه دیگر که مجهولست از این اعمال معلوم میگردد **اعمال**
در کشیدن دایره بر نقاط مفروضه فرض کنیم که نقاط ب ج د مطلب است
وخط ا ب پس بر نقاط ب ج د مثلث ب ج د رسم کنیم چنانچه در عمل پیش
از این ذکر شد در حال یکی زاویه او را معلوم کنیم فرضا زاویه ج بیست درجه است
پس خطوط اجزای متساوی را از زاویه بضعف بیست درجه یعنی چهل درجه
انفتاح بنوعی که سبق ذکر شد دادیم و چون ضلع ب د موتر زاویه ج است
ضلع ب د را بعینه پرکار مفارق برداشته بر خطوط اجزاء متساوی انفراج
با انفراج مذکور یعنی تا دو نقطه متقابل منطبق شود از نقطه منطبق تا مرکز پرکار
نصف قطر ا ب است که مطلوب بود وان فرضا ده جزو از اجزاء متساوی
است بان نصف قطر از نقاط ج و د که زوایای مثلث است قوسهای غیر
موثر باید کشید ومحل تقاطع انصاف اقطار که ا است مرکز دایره ب ج د
= باشد از مرکز ساخته یک پای پرکار در ان نقطه وضع کنند و دوران
ودر باید طرف دیگر پرکار بنقاط ب ج د مفروض میگردد بان شکل بصو

آسان کردد

٨٤



آسان کردد / معروض که
و هر قوس / سه نقطه مختلف
باشد و برد و / بهمین عمل مرکز
فرض کنند / معلوم میگردد
آن قوس معلوم

واگر در عمل ضلع مثلث مفروض را ضعف کرده نصف قطر دایره های آن مثلث از
اجزاء متساوی برده و ضعف مضاعف آن ضلع گرفته بر خط او تا رخ کشند معلوم
شود که قوس ضلع مفروض چند درجه است **وجهی دیگر** همین عمل
بطریق دیگر از عمل اول معلوم میشود فرض کنیم که ضعف بیست درجه را که
زاویه ج است از صد و هشتاد نقصان کردیم و باقی که صد و چهل است تنصیف
کردیم هفتاد درجه شد گوییم که نسبت جیب ه ع درجه که ضعف است الی وتر
ب د همچو نسبت جیب ۷۰ درجه است الی نصف قطر ا ب که مطلوبست و
دلیل آنکه بر سه نقاط مفروضه ب ج د دایره ب ج د کذرد فرض کنیم که ا مرکز
وخطوط د ج ب ج ا ب ا د خارج شد و زاویه ج فرضا بیست درجه است
پس زاویه ا مرکزی ۴۰ درجه است بشکل بیستم از مقاله سیم اصول خطوط
اجزاء متساوی که بزاویه چهل درجه کشاده باشد لازم آید که زاویه پرگار
متناسبه زاویه ب ا د باشد پس خطوط اجزاء متساوی بمنزله خطوط

ج اا ب باشد پس وتر ج ب نقاطی که منطبق میگردد لازم اید که بعد از ان
تا مرکز برکار نصف قطر ا ب مطلوب باشد واما دلیل انکه زاویه ج ا ب
ضعف زاویه ب ج ی است که ۳۰ درجه است معلوم شد از شکل ۲۰
از مقاله سیم اصول وجون زاویه مثلث مستقیم الخطوط مساوی دو قایمه است
وشکل سی ودوم از مقاله اول وان مثلث ا ب ی متساوی الساقین است
که زوایای ا ی ب ا ب ی متساوی اند وشکل پنجم از مقاله اول معلوم شده
که هریك از ایشان ۷۵ درجه است پس در مثلث مذکور ا ب ی نسبت زاویه
با ضلع ب ی معلوم است پس کوییم نسبت جیب زاویه مرکزی ۳۰ درجه
الی خط ب ی همچو نسبت جیب ۷۵ درجه زاویه ی است الی نصف قطر ا ب
که مطلب است **فصل پانزدهم** دلیل درجات قوس معروض دانستن
ظاهر است از دلیل سابق چون هر محیط که باشد سیصد وشصت درجه قسمت
شده پس نسبت نصف قطر ا ب که بنجاه جزو است از اجزای متساوی الی
وتر ب ی در همان دایره ی ب ی همچو نسبت نصف قطر برکار است که صد
جزو از اجزاء متساوی با شصت درجه است الی وتر قوس ب ی هر کاه
که از صد خطوط اجزاء متساوی برکرفته بر خط او تا رجل کنند
معلوم شود که قوس ب ی چند درجه است **عمل دیکر** بر خط
معروض قوس کشیدن که زاویه معروض بود اکنند مثلا بر خط ا ی خواهیم

که قوس ا ب ی رسم کنیم که زاویه ا ب ی فرضا صد وپنجاه درجه بوده باشد این
دو نوع است اول زاویه معروض را که ۱۰۵ است از ۱۸۰ درجه نقصان کنیم
وباقی را که هفتاد وپنج درجه است نصف کنیم ۳۷ درجه میشود پس خطوط
اجزاء متساوی را بر زاویه ۱۵ درجه بنوعی که در اعمال کذشته ذکر شد انفتاح
دهیم وخط ا ی معروض را از نقاط خط اجزاء متساوی برکار معار فتح
برکرفته در خط اجزای متساوی انفراج با انفراج برده در اینجا که برد ونقطه
مقابل که منطبق شود از نقطه منطبق تا مرکز برکار نصف قطر ب ی است که
مطلب است وهمچنین از نقاط ی ا تا بمرکز ب ظاهر میشود که چند است واز ی ا
دو مثلث ا ی ف وا ی ب که رسم شده مطلوب قوس ا ب ی است پس زاویه
ا ب ی ۱۰۵ درجه است که مطلب است یا این شکل بتصور آسان کردد واین عمل را



بطریق دیکر آنست که صد وپنجاه
درجه را که از صد وهشتاد نقصان
کنند باقی را که سی درجه است
نصف کنند پس کوییم نسبت
جیب ۱۵ درجه الی خط ا ی معروض همچو نسبت جیب ۷۵ درجه است الی
نصف قطر ب ی که بمرکز کنند دو قوس ا ب ی مطلوب حاصل کردد دلیل
عمل دیکر اول از دلیل سابق ظاهر است وثابت ودلیل عمل ثانی آنست که زاویه ا ب ی

باشد مثلا فرض کنیم که بر خط ا ف خواهیم مخمس رسم کنیم خارج اول دایره رسم کنیم
که مخمس در رویش شود قاعده عمل آنست که خط مفروض را هیچ ۷۲ درجه
زاویه مرکز مخمس بریم وفتح ۵۴ درجه نصف قطر ا ی دایره مطلوبست که در
خط ا ف پنجبار حد میکردد که ضلع مخمس است واما دلیل ان از شکل سابق
ثابتست همین عمل بطریق دیکر اینکه نصف قطر دایره محیط معلوم کردد قاعده



آنست که زاویه مرکز مفروض را
از صد وهشتاد درجه کم
کنیم ومساوی باقی از صد و
هشتاد زاویه خطوط اجزاء
متساوی را انفتاح دهیم بعد از ان خط معروض را که ا ف است بر خط اجزا
متساوی از مرکز حد کنیم ونقطه که منتهی شود انفراج ان نقطه وتر دو ضلع
مخمس است که مطلوبست مثلا خواستیم که بر خط ا ف مخمس رسم کنیم هفتاد
ودو درجه که زاویه مرکز مخمس است از صد وهشتاد درجه نقصان کردیم
باقی که صد وهشت درجه است زاویه خط اجزاء متساوی برکار متناسبه را
مساوی صد وهشت درجه انفتاح دادیم بعد از ان خط ا ف را بر خط
اجزاء متساوی حد کنیم فتح ان نقطه که منتهی کشته یعنی خط ا ب وتر دو ضلع
ا ف وب مخمس است بر ان مثلث ا ف ب متساوی الساقین رسم کنیم وبعد از ان

ببعد وتر ا ب قوس بکشیم از مرکز ا وباز از مرکز ف قوس دیکر بکشیم از محل تقاطع
اند وقوس یعنی نقطه ج دو نقطه ف ج ا ج وصل کنیم وهمچنین مخمس تمام کنیم
بدین شکل بتصور ان آسان کردد.



واما دلیل چون زاویه ا ل ف مرکز
مخمس که ۷۲ است با ا س ج مساوی
باشد لازم اید که زاویه ا ج ب
محیطی با زاویه ا ل ف مساوی باشد
از بدیهیات واز شکل ۲۰ مقاله
سیم اصول چون زاویه ا ف ب با
زاویه ا ل ف مساوی ۱۸۰ درجه است واز شکل بیست ودوم مقاله سوم زاویه
ا ف ب لازم اید که مساوی ۱۰۸ درجه الا ۷۲ درجه یعنی ۱۰۸ درجه باشد
چون خطوط اجزاء متساوی را بر زاویه ۱۰۸ درجه انفتاح دهیم وخط ا ف را
بر او حد کنیم لازم اید که فتح انجا که خط ا ف منتهی شود شده باشد مساوی
ا ب باشد که موتر دو ضلع مخمس است **عمل دیکر** چون معروض باشد
که خط موتر چند ضلع است از شکل ذوی الاضلاع وخواهند که آن شکل را
باتمام رسانند قاعده آنست که عدد قوس زاویه مرکز شکل مطلوب را در عدد
اضلاع که خط موتر آن ضلع است ضرب کنیم ومعروض را هیچ حاصل ضرب

باز زاویه اف ک مساوی دو قایمه اند بشکل بیست و دویم از مقاله سیم و زاویه
ا ی ک ضعف زاویه اف ک است بشکل بیستم از مقاله سیم چون مثلث ا ی ک
مساوی الساقین است در مثلث ا ی ک سه زاویه با ضلع ا ک معلوم است
پس گوییم نسبت جیب زاویه ا ی ک که ده درجه است الی خط ا ک مفروض
همچو نسبت جیب زاویه ی ا ک پانزده درجه است الی نصف قطر ی ک که مطلوب است

عمل دیگر در ساختن شکلی متشابه بشکل دیگر مفروض بر خط
مثلا خط ا ب را خواهیم که شکلی متشابه بشکل ج د م ب رسم کنیم قاعده آنست
که شکل ج د م ب را بسبب خط قطر مثلث آوریم چنانچه در اعمال پیشین گذشته
پس چهار مرطبت پیدا کنیم که نسبت ک ک الی د ب همچو نسبت ب ه باشد
الی ه ا پس از نقطه ب قوس به بعد ب ه بکشیم و دیگر چهارم نسبت دیگر
پیدا کنیم که نسبت ک ک الی ک ب همچو نسبت ه ب باشد الی ا ب پس از ا
قوس دیگر بچهارم نسبت ببعد ا ه بکشیم و از محل تقاطع این دو قوس که ه
است خطوط ه ا ه ب وصل کنیم پس مثلث ا ب ه بر خط ا ب مفروض



ک ب ی مفروض رسم شود
و همچنین هر مثلثهای ه ا
و سه ا متشابه مثلثهای
مفروض ب ی ک د و ب م ک

رسم کنیم و تمام شکل متشابه با تمام رسید باین شکل و دلیل این عمل از بعد متناسبه
اعمال روایتاً ثابت است و محتاج تصریح نیست عمل دیگر در ساختن
اشکال ذوی الاضلاع در دایره مفروض و ضاد در دایره است که مخمس خواهیم
وضع کنیم نصف قطر م ی یعنی شصت درجه با تمام قطر که م ه است ۱۸۰ درجه
بریم آنگاه وتر زاویه مرکزی مخمس که هفتاد و دو درجه است پیدا کنیم و آن
ضلع ح ف است که ضلع مخمس مطلوب است بجهة معرفت درجات زاویه مرکزی
اشکال ذوی الاضلاع اگر محیط هر دایره که سیصد و شصت منقسم است بر
اضلاع آن ذوی الاضلاع قسمت کنند زاویه مرکزی آن ذوی الاضلاع خارج گردد
و همچنین است زاویه مرکزی زاید بر ح یعنی ذوی الاضلاع را بر مثلث و
زاویه مرکز او صد و بیست و چهار درجه است و زاویه مرکز مربع نود درجه است
و زاویه مرکز مخمس ۷۲ درجه است و زاویه مرکز مسدس ۶۰ درجه پس شکل



تصور آن آسان گردد و اما دلیل
در تقسیم دایره و از خط او تا رمد کو
ثابت شده است و محتاج تکرار است

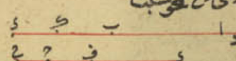
عمل دیگر خط مفروض را
ضلع دادن شکلی را ضلع شکل ذوی الاضلاع و تمام شکل ذوی الاضلاع
راساختن یعنی بر آن خط دایره کشیدن که آن خط در دایره یک ضلع ذوی الاضلاع

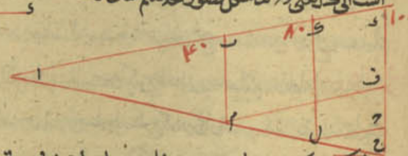
بر خط او تا رسیم پنج شصت درجه نصف قطر محیطی آن ذوی الاضلاع باشد
مثلا خط ا ب وتر دو ضلع مخمس است و زاویه مخمس ۷۲ درجه است چون خط
ا ب وتر دو ضلع مخمس است ۱۴۴ درجات زاویه مخمس را مضعف کردیم حاصل
۱۴۴ است پس نقطه ا ب یعنی ۱۴۴ بردیم پنج شصت درجه نصف قطر ا ک
است از مخمس ف ب بشکل سابق و اما دلیل از آنچه در شکل پیش گذشت ثابت است

عمل دیگر دانستن ارتفاع شکل ذوی الاضلاع یعنی عمودی که از مرکز
سطح شکل بر اضلاع اخراج شود قاعده آنست که زاویه مرکزی را تنصیف
کنیم پس نسبت ستین الی نصف قطر شکلی مفروض همچو نسبت جیب تمام زاویه
منصف شده است الی ارتفاع شکل مفروض مثلا ارتفاع مخمس سابق را خواهیم
یعنی ا ت پس میگوییم که نسبت ستین الی نصف قطر شکل مفروض همچو نسبت جیب تمام
نصف زاویه است الی ا ت و اما دلیل آنست که در مثلث ف ک ا عمود ا ت
زاویه ف ا ک را تنصیف کند پس در مثلث ک ف ت چون زوایا با ضلع ف ک
معلوم بودند پس بدلیل سابق در مثلثات مستقیم الخطوط عمود ارتفاع ا ت
نیز معلوم است

عمل دیگر چون خطی منقسم باشد بجز و
معلوم و دیگر اقصر غیر منقسم و خواهیم که خط اقصر غیر منقسم را بهمان نسبت
که خط اطول منقسم است قسمت کنیم مثلا خط ا ی که منقسم است بر نقاط ی ت
و خط دیگر غیر منقسم ک ح چون خواهیم که خط ک ح را قسمت کنیم اول خط ا ی را

بر خط اجزاء متساوی حد کردیم یافتیم که صد جزو است خط ح ک مفروض را
یعنی ۱۰۰ جزو از اجزاء متساوی برده پنج ا ب را بر اجزاء متساوی حد کردیم
یافتیم که چهل جزو است چون پنج چهل جزو گرفتیم ک ف بهم رسید پس نسبت خط ا ی
الی ک ح همچو نسبت ا ب الی ک ف و یکی دیگر کار متناسبه را تغییر دهیم پنج ا ی را
حد کرده یافتیم که هشتاد جزو است پس پنج هشتاد جزو که ک ح از خط بهمان
نسبت که ا ی مفروض است و اما دلیل آنست که ا ی ا ح خطوط اجزاء متساوی
اند و م ب و ل ک و ی ح متوازیند و از مثلثات نسبت ا ی الی ک ح همچو نسبت ا ک
است الی ک یعنی ک ح بدین شکل تصور آنچه گفتیم آسان گردد





عمل دیگر منقسم کردن خط مفروض بذات وسط و طرفین یعنی مربع قطع
اعظم مساوی باشد بسطح خط در قطع اصغر قاعده آنست که خط مفروض را
یعنی ۶۰ درجه بریم و پنج ۳۶ درجه بگیریم که آن قطع اعظم است از خط مفروض
و باقی قطع اصغر مثلا فرض کنیم که خط ا ب ۱۰۰ جزو است پس او را پنج ۶۰ درجه
بردیم و پنج سی و سه درجه که ب م است از خط مفروض قطع اعظم است پس ا ب را
بر خط اجزای متساوی حد کردیم یافتیم که شصت و دو جزو و پنجاه و یک ثانیه جزو است

وباقی آنکه آم است ۱۳/۷ جزو و ۱/۷ ثمن جزوی باشد پس میگوییم که نسبت آسا الی آم همچو نسبت بت است الی م ت که مطلوب است واما دلیل موقوفست بشکل نهم از مقاله سیزدهم یعنی اگر وتر مسدس منقسم باشد بنسبت ذات وسط وطرفین قطع اعظم وتر شکل معشر باشد در همان دایره باصورت موترد حون زاویه



مرکز مسدس از بیس که هم شد
که ۶۰ درجه است باید سبب خط معروض را بهم سه صد درجه برده هم ۳۶ درجه که وتر شکل معشر همو براست برسیم تا مطلوب حاصل کرده والله اعلم **در عمل کردن**
از خط سطحها یعنی خطوط سطوح که در برکار متناسبه بصد نقاط منقسم است وآن موقوف بر دانستن مقدمه که از لوازم این خطاست باید دانست که مجذور مذکور شد که سطح مربع او اسطح مربع دوم را دو مرتبه عد کند وسیم را سه مرتبه وبر قیاس تا آخر که سطح مربع است ۱۰۰ صدم است سطح مربع اول او را صدم مرتبه عد کند واین خط سطحها استخراج جذر معلوم کردد وآن مبنی بر صور اشکال اعداد مجذور است بلا مرتبه در افراد وازواج که در ازواج صد اجزاء متساوی را نفیح صدم سطوح برند ودر افراد صد اجزاء متساوی را بفتح دهم سطوح برند

دفتر
با وقوف ۱۰

وهم باقی را بعد از حذف اعداد بی اعتبار مرتبه از جانب یمین مجذور با مخرج کسری که از اقل عددین یک نسبت باصفار مخرج کسر که بمراتب محذوف حنانچه بعد از من مذکور میکردد نوشته باشند کرفته بر نقاط اجزاء متساوی حد کنند هریک از نقاط را در مراتب افراد وازواج حنانچه در جدول نموده میشود بجذر اعتبار کنند ودر مراتب صور اعداد که بی اعتبار مرتبه زوج باشد یعنی ۲ و۴ و۶ و۸ و۱۰ و۱۲ و۱۴ وبر قیاس صور اعداد را بلا مرتبه از جانب یمین از اقل مراتب حذف کنند یعنی چون صور اعداد ۶ باشد ۴ مرتبه از جانب یمین که احاد وعشرات ومات والوف است واقل مراتب ۶ که رقم مصور است حذف کنند ودو مرتبه اخیر که باقی ماند یعنی عشرات الوف ومات الوف بعد از آنکه هم اجزای متساوی را بفتح صدم سطوح برند ومراتب محذوف را بکار اصفار وصورت یک بجهت کسور ضبط کرده اند با اقل عددین ایسر محذوف همان نسبت دهند تا مخرج کسور معلوم کردد وان مخرج کسور را با باقی از محذوف از خط سطوح هم که کفته بر نقاط اجزاء متساوی حد کنند که جذر عدد مطلوب است واکر عدد مراتب مجذور ۲ باشد هر ده از نقاط حد شده را یکی اعتبار نمایند واکر صور اعداد مراتب مجذور بی اعتبار مرتبه ۴ باشد هریک از نقاط حد شده را یکی معتبر دانند واکر مرتبه صور اعداد ۶ باشد که ۴ از جانب یمین حذف شود هر نقطه را اجزای متساوی حد شده را ده اعتبار نمایند وهمچنین

در هر مرتبه از مراتب ازواج بعد از مراتب صغری بر مراتب نقاط مجذور باید افزود تا جذر عدد مجذور معروض معلوم کردد واین جدول مراتب ازواج مجذور معروض معلوم کردد

این اعداد را از مراتب مجذور نقصان کنند	٤	٢	٤	٦	٨	١٠	١٢	١٤	اعداد بر توالی طبیعی
صورت مراتب مجذور	٢	٤	٦	٨	١٠	١٢	١٤	١٢	صد اجزاء متساوی را بفتح صدم سطوح برند
نسبت نقاط اجزاء متساوی	١٠	١	١	١	١	١	١	١	
	١	١	١٠	١٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠٠	اعداد بر توالی هندسی و مابین ده ده عدد

ودر مراتب صور اعداد که بلا مرتبه فرد باشد یعنی ۳ و۵ و۷ و۹ و۱۱ و۱۳ و۱۵ و۱۷ و۱۹ وبر قیاس صور اعداد را بلا مرتبه از جانب یمین از اول مراتب صور اعداد حذف نمایند یعنی اکر صور اعداد بی اعتبار مرتبه ۵ باشد صور احاد وعشرات ومات که اقل مراتب است حذف نموده اصفار بجای محذوف با صورت یک نویسند وبا اقل عددین مخرج کسر پیدا کنند وبا مراتب باقی که الوف وعشرات الوف بعد از آنکه هم صد اجزاء متساوی را بفتح دهم سطوح برده باشد هم که کفته بر نقاط اجزاء متساوی حد کنند اکر عدد مراتب مجذور سه باشد هر ده از نقاط حد شده را یک اعتبار کنند واکر پنج باشد هریک از نقاط مجذور را هم یکی دانند واکر هم هفت باشد هریک از نقاط حد شده را ده اعتبار باید کرد وبر قیاس در هر مرتبه از مراتب افراد حنانچه در ازواج کذشت بعد از بین مراتب

صغری

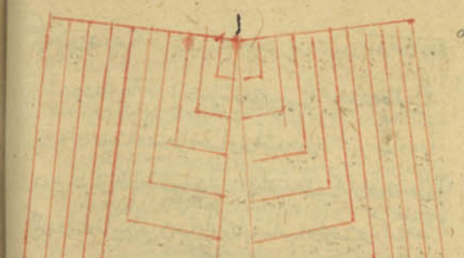
اوراند
صغری بر مراتب مجذور باید افزود وعمل حنانچه کذشت با تمام رسانند واین جدول مراتب افراد نیز با سهل وجهی فهم تو اکرد جدول اینست

این مراتب را از مراتب مجذور نقصان کنند	١	٣	٥	٧	٩	١١	١٣	١٥	١٧	اعداد بر توالی طبیعی که مابین آنها دو باشد
صور مراتب مجذور به اعتبار مرتبه	٣	٥	٧	٩	١١	١٣	١٥	١٧	١٩	جمله اجزاء متساوی را بفتح دهم سطوح برند
نسبت نقاط اجزای متساوی	١٠	١	١	١	١	١	١	١	١	اعداد بر توالی هندسی که مابین آنها ده باشد
	١	١	١٠	١٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠٠٠	

عمل در پیدا کردن جذر عدد معروض از برکار متناسبه قاعده آنست که به بینند که صور اعداد بی اعتبار مرتبه چند است از مراتب ازواج دو شکل از جانب ایسر نکاه داشته از جانب یمین حذف کنند وبجهت اشکال محذوف اصفار بعدد اشکال که حذف شده با صورت یک که مخرج کسر است نوشته پس محذوف را با اقل عددین ایسر محذوف همان نسبت با اصفار ملاحظه کنند که با کسر چه نسبت دارد پس صد اجزاء متساوی را بفتح صدم سطوح برده فتح باقی را با کسری که از اقل عددین حاصل شده یکی کنند وبر نقاط اجزاء متساوی حد کنند حاصل جذر عدد معروض باشد مثالش خواستیم که جذر این عدد را بدانیم که ۳۶۰۵ است بعد از رجوع بجدول ازواج دو عدد از جانب یمین حذف کردیم وبجهت مراتب محذوف اصفار با صورت

یك که صد است نوشتیم بدین صورت ٥٥ او اقل عددین محذوف را که با صد
نسبت نصفا است پس بر باقی که ٦٣ است افزودیم سی و شش و یك نصف شد
و هیچ صد جزو از اجزاء متساوی را نقیح صد سطوح بردیم و فتح سی و شش و
نصف از نقاط خطوط سطوح کرفتیم بر خط اجزاء متساوی حد کردیم شصت
جزو و نصف جزو است چون در مراتب محذوف هر یك از اجزاء متساوی را
که در صور اعداد بی اعتبار مرتبه و حذف شده یك باید کرفت پس همان ٦٩
جزو و نصف جزو مطلوب باشد یعنی چون محذور ٥٥ ٦٣ باشد جذر او
٥٦ جزو و نصف است **عملی** که صور اشکال او فرد است مثلا
محذور مفروض این ٣ ٥٣ ٥٢٢ ٥ باشد بعد از رجوع بجدول افراد کرد
محذوف پنج بود از مراتب صور اعداد حذف کردیم باقی ماند ٢ ٥٢ ٥ و بعدد محذوف
اصفار نوشته صورت واحدی بجدار آن اصفار بجهت کسر نوشتیم باین
طریق ١٤٤٤٤٤ و باقل عددین یعنی دو عدد که در جانب یمین محذوف
وان دو عدد در این مثال ٢٥ باشد یافتیم نسبتی که با اعداد محذوف داشت
مکرر بعات بالصورت کسر پس فتح صد جزو از اجزاء متساوی را نقیح ده هزار
خطوط خط سطوح بردیم و فتح باقی را اکبر که پنجاه و دو و یك ربع است فتح کردیم
و از فتح جذر مطلوب است چون بر خط اجزاء متساوی حد کردیم یافتیم ٢٢٨
و بجدول افراد رجوع کردیم در بحث ٧ نسبت ده عدد بود نقاط را هر یك

نقطه را
به نسبت دادیم ٢٢٨٥ شد بانه عشر یعنی چون عدد محذور ٣ ٥٣ ٥٢٢ ٥
باشد جذرش ٢٢٨٩ بانه عشر باشد و مخفی نیست که فتح جذر مطلوب اکر
زیاده از دویست نقطه اجزاء متساوی باشد خطوط اجزاء متساوی را
در مسطر تن بخط مستقیم باید آوردن تا فتح مطلوب که کرده شده حد توان
کرد و اما دلیل پیدا کردن جذر از پرکار متناسبه موقوف بر ترکیب خط سطوح
خانچه در پیش در اوایل مقدمات کفته شد که سطح دوم را سطح اول دو بار
عد میکند و سوم را سه بار و همچنین تا اخر که سطح مربع صدم است سطح
مربع اول را صد مرتبه عد میکند مثلا فرض کنیم الف مرکز پرکار متناسبه
است و اب و اک خطوط سطوح منقسم بر صد سطوح و اکر ده جزو از
اجزای متساوی یعنی سک بفتح صد سطوح بریم هر یك از سطوح دیکر
در انفراج خود جذر خود خواهد داشت و همچنین سطوح هشتاد و یك
در انفراج خود نه جزو از اجزاء متساوی دارد چنانچه ٩ ٨١ سطوح
هفت جزو از اجزاء متساوی دارد و دلیل آنست که اسک اهم مثلث
متشابه اند و اک جذر مربع اک چنانچه ام جذر مربع اف پس کوییم که
نسبت اک الی ام همچو نسبت سک است الی هم شکل چهارم از مقاله ششم
اصول پس چنانچه اک و ام جذر مربع اک و اف اند لازم آید که سک هم
جذر از هر یك از مربعات باشند باینشکل



و اما مربعات مذکوره یعنی مربعات سطوح هر مرتبه اعداد که باشد در انفراج
نقاط سطوح کنجد چه از شکل هفدهم مقاله هفتم ثابتست که همان یك نسبت
میان ایشانست مثلا مربع اک که بالحقیقه صد است او را ٥٥ ١٥٥ یا ٥٥٥
١٥٥ یا ٥٥٥٥ ١٥٥ همچنین مراتب اعداد را رفع توان کرد و همچنین هشتاد و
یك سطوح بو فع ٥٥ ٨١ یا ٥٥٥ ٨١ یا ٥٥٥٥ ٨١ خواهد بود چه همه سطوح
رفع می یابند چون از سطحی بر سطوح دو تا زیاده کنیم یعنی در صد ضرب
کنیم جذر آن مضروب هر یکی ده میکردد یعنی یك صفری زیاده مراتب

میشود چه مربعات را با هم نسبة بالتکریر است بشکل بیست و سیم از مقاله ششم
اصول چون فتح صد سطوح بصد اجزاء متساوی انفراج دهیم آن سطوح را
دو تا زیاده کنیم جذر صد با وداده باشیم یعنی بر جذر او یك صفر زیاده
کرده باشیم جمله سطوح در انفراج حد خود جذر خود خواهند داشت زیاده
شده از یك صفر مثلا در انفراج هشتاد و یك سطوح نود جزو از اجزاء
متساوی خواهیم یافت چه سطوح همان دو شکل دارد در پرکار متناسبه
سبب آنست که از محذور مفروض از جانب یمین آن دو شکل اخراج کرده
هیچ باقی اشکال کرفته ایم مثلا ٥٥ ٦٣ محذور است دو شکل از جانب یمین اخراج
کرده فتح باقی که سی و شش سطوح است بعد از آنکه هیچ صد اجزاء متساوی نفتح
صد سطوح برده باشیم شصت یابیم **نکته** و اما دلیل آنست که کوییم
که نسبت ٥٥ ١ الی ٥٥ ١٥ همچو نسبت ٥٥ ٣٦ است الی ٦٣ شکل هفدهم از
مقاله هفتم اما چون محذور معروض زیاده از چهار شکل باشد بالفرض ٥٥٥٥
٦٣ باشد سطوح صدم را نیز از چهار شکل زیاده باید داشت تا با محذور
معروض که ٥٥٥٥ ٦٣ بیك نسبت باشد پس لا بد باید که تا ١٥٥ اجزاء
متساوی را نفتح صدم سطوح داده چون هزار اجزاء متساوی در پرکار
متناسبه نیست هر یك از نقاط اجزاء متساوی را بده حساب کنیم و همچنین
صد اجزاء متساوی را رفع کرده ایم با آن نسبت که محذورش باشد هر نقطه

از اجزاء متساوی را ده حساب کنیم و دلیل آنست که در پیش گفته شد چون
اعداد محذور معروض از بیش زیاده باشد باین دلیل ثابتست و اما چون
عدد معروض فرد باشد یعنی صور اشکال فی اعتبار مراتب فرد باشد صد اجزاء
متساوی را بفتح دهم سطوح برده چنانچه سابقا مذکور شد باتمام رسانیم
دلیل آنست که کو با سطح دهم یک صفر یا سه صفر یا پنج صفر باشد جمع کنیم همیشه
مربع باشند ٥/١٠٠ ٥/١٠٠٠ ١٥/٠٠٠٠ ١٥ که صد اجزاء مساوی را حد باشد
بشرط رفع با قل اعداد چنانچه سبق ذکر شد و اما دلیل آنکه از عدد معروض
اشکال الاعداد را فی اعتبار مرتبه از جانب یمین حذف کنیم و با قل عددین برهان
نسبت ملاحظه کنیم ان اشکال را با مخرج چه نسبت است با واحد آنست که ده
احاد یک عشرات است و ده عشرات یک مات و همچنین تا الی غیر النهایه پس پنج احاد
نصف عشرات است و ده و عشرات خمس مات پس ثابت شد که محذوف این عدد را
با ٥٥ ٣٦٢ اصفار و واحدی بعدد اصفار که مخرج کسر است نسبت خمس یا سدس
و باقی از محذوف ٦٣ باشد و مجموع ٥/ خمس و ٣٦ باشد و در پیش دو
جدول بجهت جذر هر عدد معروضی که باشد وضع کرده ایم یکی بجهت مجذوری
که اشکال الاعداد او فی اعتبار مرتبه زوج باشد و دیگری بجهت مجذوری که
اشکال اعداد او فی اعتبار مرتبه فرد باشد والله اعلم **عمل دیگر** در عمل
جذر از پرگار متناسبه از هر عدد مجذوری که معروض که باشد بی جدول نفی

رفع و اقل الصد ادقاعده کلی آنست که صد جزو از اجزای متساوی را بفتح صد که
سطوح برند و از عدد معروض در شکل از جانب یمین فی اعتبار مرتبه حرف کنند
و از خلف باقی تحم اشکال که در جانب یسار مانده اکر در خطوط سطوح پرگار
متناسب منقوش نباشد کسور از نصف یا ثلث یا ربع یا خمس یا عشر آن از باقی
بگیرند و فتح آن کسر بگیرند بعد از آن از عدد سطوح یک سطوح اختیار کنند
که چون در کسور که گرفته اند ضرب کنند حاصل ضرب در خطوط سطوح
منقوش باشد و فتح آن اجزا نقطه آن اختیار شده برند و فتح حاصل ضرب
در خطوط سطوح منقوش باشد و فتح آن اجزا بفتح آن اختیار شده برند
و فتح حاصل ضرب چنانچه در عمل سابق گذشت بگیرند و بر خطوط اجزاء
متساوی حل کنند که از جذر مطلوب ثابت شد و خواستیم که این عدد را ٥٥٥
٥٥ جذر رسد اکنیم چون عدد و شکل عدد از جانب یمین حذف کردیم و باقی آن
که ٥٥٥ است از خطوط اجزای متساوی زیاده است خمس آن گرفتیم قریب
٨١ است چنانچه گفتیم از خطوط سطوح ٥ ١ احصار کنیم که حاصل ضرب او
در مخرج کسر که پنج است ٥ ٥ میشود و در نقاط سطوح موجود است پس
صد اجزای متساوی را بفتح صد سطوح برده دیم و فتح ١٨ سطوح را
گرفتیم و فتح ده هم سطوح بردیم و فتح پنجاه سطوح گرفتیم و بر خطوط اجزاء
متساوی حل کردیم و حل شده اجزاء متساوی را در پنج ضرب کردیم ٢٥ ١

شد که جذر مطلوبست و اما دلیل این عمل از عملی که در پیش گذشت ثابت و دلیل
آن ظاهر است والسلام علی من اتبع الهدی **تکمله** چون دلایل جبر
و اربعه متناسبه صورت وضوح پذیرفت گوییم در این مقام که مسائل سته
جبریه را بعمل پرگار متناسبه کسی متعرض نشده است و اگر متعرض شده اند بما
نرسیده است بنا بر مذکور هر یک از مسائل سته جبریه را بعمل پرگار متناسبه
با دلیل و برهان مال باز نمایم تا موجب مسرت طالبان گردیده اعمال گردد
مسئله اول از مفردات آنست که اعداد معادله کنند با اشیاء و طریق
استعلام مقدار شیء واحد آنست که اعداد را قسمت کنند بر عدد اشیا خارج قسمت
مقدار شیء باشد اما اگر خواهند که مقدار شیء را بعمل پرگار متناسبه معلوم کنند
طریق آنست که از مرکز پرگار متناسبه تا نقطه معینه نزدیک بمرکز را از نقاط
خط اجزای متساوی شیء نامند بشرط آنکه چون خط مذکور را در عدد
اشیا ضرب کنند از دو بیت زیاده نباشد و بحاصل ضرب عدد اشیاء در
اجزای مفروض شیء واحد در اجزای متساوی نقطه نشان کنند آنگاه
سر پرگار معارف را بخط اجزا بقدر اعداد معادله اشیا فتح کرده بنقطه
نشان برند و سر پرگار معارف را بفرجه نقطه معینه که بجهت شیء واحد تعیین
کرده بودند بر گرفته بخط اجزاء متساوی برند حد کنند آنچه باشد مقدار
شیء باشد و مثال این بیان هر جنس که معادل شود با اعداد از غیر جنس اشیا

اموال و کعاب عدیل آن جنس را بر عدد جنس معروض قسمت کنند خارج قسمت از
جنس واحد باشد مثلا فرضا اگر سه کعب معادله کنند با هشتاد و یک عدد اعداد را
بر عدد کعاب که سه است قسمت کنند خارج قسمت بیست و هفت و احد باشد
و آن عدیل یک کعب است و اگر مرتبه هر یک از دو جنس متعادل غیر مرتبه
واحد باشد هر یک از آن مراتب را قسمت کنند بر اقرب مراتب الی الواحد مثلا اگر
ده مال کعب معادله کنند با چهل کعب قسمت کنند هر یک را بر اقرب مراتب الی الواحد
که آن کعب است پس خارج از قسمت در این هنگام می آید ده مال عدیل چهل عدد
و این مسئله دوم است از مفردات و استخراج آن بعمل پرگار متناسبه عنقریب
مذکور گردد و چون چهل عدد را بر ده عدد که عدد مال است قسمت کنند
خارج قسمت او چهار عدد است عدیل یک مال باشد و هرگاه معادله کنند
اجزای مرتبه از این مراتب اجزاء مرتبه دیگر را باید که قسمت کنند عدد اجزاء
مرتبه ابعد از واحد را بر عدد مرتبه اقرب تا خارج شود از قسمت عدد اجزاء
مرتبه فضل سمی مرتبتین در جانب ذی فضل مثلا اگر پنج جزء شیء معادله
کنند با چهل جزء مال المال قسمت باید کرد چهل را بر پنج تا خارج شود از
قسمت هشت جزو از کعب زیرا که در مقاله اول مبین شده است که نسبت
جزء مال المال الی جزء الماشیء همچو نسبت شیء است الی مال المال پس مال
المال ثمانیه مثال شیء باشد ولیکن آنچه در مال المال است از اضعاف شیء

بعد از ... قواعد ... اداء ... علوم ...

مثل آن در کعب است از اضعاف واحد پس ما حصل از قسمت چهل جزء مال
بر پنج جزء شیٔ استعلام کعبست و آن ثمانیه که خارج قسمت اجزای او است
پس لازم باشد که جزو واحدی را هشت جزء از اجزای کعب عدیل باشد
و کعب هشت مثل واحد باشد الخ اما اگر معادله کنند مرتبه اجزا مرتبه دیگر را
باید که ضرب کنند مجموع را در مخرج آن جزء تا حاصل شود عدد و مقدار متعادل
که هیچ یک از جنس اجزا نباشد مثلا اگر معادله کنند پنج جزء مال با صد و بیست
و پنج عدد پس هر یک از متعادلین را در مال ضرب باید کرد تا آنکه نتیجه بخشد
که پنج عدد معادله کرده است با صد و بیست و پنج مال پس هر مالی جمیع شیٔ باشد
و هر یک شیٔ پنج و بجهت توضیح مسئله را مثالی باز نمائیم مثال
تاجری دیناری چند داشت و یکمرتبه تجارت کرد و فایده آن تجارت مثل
راس المال بود بزیادتی یکدینار و مرتبه دوم تجارت کرد و فایده آن مثل مجموع
دنانیر راس المال و فایده تجارت اول بود بزیادتی دو دینار یا مجموع این
سرمایه تجارت کرد فایده این تجارت سوم مثل سرمایه سابق بود با زیادتی
چهار درهم و سرمایه او یازده مثل اول شده بود آیا مالش چند دینار است
و راس المال چند دینار بوده است طریقش آنست که راس المال را شیٔ فرض
کنیم و گوئیم که سرمایه او بعد از تجارت اول دو شیٔ و یکدینار است و بعد از
تجارت دوم چهار شیٔ و چهار دینار و بعد از تجارت سوم هشت شیٔ و دوازده

دینار و اینجمله معادل یازده شیٔ باشد و بعد از مقابله دوازده دینار عدیل سه شیٔ
باشد و طریق معرفت شیٔ هرگاه و عمل پرکار متناسبه آنست چنانکه از مرکز
پرکار متناسبه تا نقطه انجام اجزاء متساوی را بجهت یک شیٔ تعیین نمودیم و چون
عدد اشیا بود سه عدد در پرکار متناسبه نیز ثلثه امثال آنجاه را که نقطه صد و
انجام اجزاء متساویست نشان کردیم و پرکار متعارف ضعف عدد عدیل را
یعنی بیست و چهار را از خط اجزاء متساوی فتح کرفته نقطه صد و انجام اجزاء
متساوی بردیم و یکسر پرکار متعارف نقطه معینه را از خط اجزاء متساوی
انفراج گرفته بر همان خط حد کردیم یافتیم هشت جزو و این ضعف شیٔ باشد
لاجرم گوئیم که راس المال سحض با جز چهار دینار بوده است و بعد از تجارت
اول سرمایه او نه دینار شده و بعد از تجارت شصت دینار و بعد از تجارت
سوم چهل و چهار دینار و اینمبلغ یازده مثل راس المال است و بجهه برهان
بر این دعوی بحکم شکل اول مائیه اصول فرض کنیم سطح ا ب ج د مساوی سه

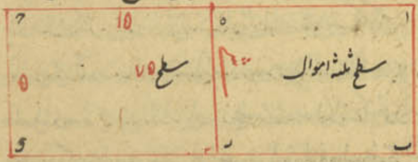


شیٔ است و سطح دوازده عدد است
و معروض آنست که خط اج یک شیٔ باشد
پس خط اب سه عدد باشد و یک سطح
اب ج د که سطح چهار عدد است مساوی
یک شیٔ باشد و دلیل استعمال از پرکار متناسبه آنست که فرض کنیم که خط اجزاء

مساوی سه شیٔ است چون نقطه انتهای عدد اشیا را بمقدار اعداد عدیل
آن اشیا انفتاح دهیم لاجرم مثلث این خط که موازی یک شیٔ است بقدر
اعدادی که عدیل او باشد انفراج یافته باشد چون پرکار متعارف انفراج
مثلث خط مذکور را فتح گرفته بر خط اجزاء حد کنیم معلوم گردد که عدیل شیٔ
واحد چه مقدار است از اعداد و برهان بر اکثر اعمال همین است مسئله
دوم از مفردات آنست که اعداد معادله کنند با اموال طریق معرفت مقدار
شیٔ واحد آنست که اعداد را بر اموال قسمت کنند جذر خارج قسمت شیٔ مطلق
باشد و عمل پرکار متناسب طریق آنست که سرکار متعارف فتح اجزاء متساوی را
فتح گرفته بصدم خط سطوح برند و همان خط آن نقطه را که مساوی عدد عدیل
یکمال است اگر موجود باشد سرکار متعارف انفراج گرفته بر خط اجزاء متساوی
حد کنند آنچه باشد مقدار شیٔ واحد باشد و اگر اعدادی که عدیل مال اند زیاده
از صد باشد ~~کسر صحیح~~ انفراج گرفته بر خط اجزاء متساوی حد کنند آنچه باشد تضعیف
~~مخرج آن کسر ضرب کنند حاصل~~ مقدار شیٔ واحد باشد مثال شخصی بچند
عدد مروارید داشت و قیمت هر لؤلؤ ثلثه امثال مجموع لآلی بود از دنانیر آنگاه
ارزی مبلغ سی دینار و مجموع لآلی را ابتیاع نمودیم مشروط بآنکه روز اول دیناری
و هر روز نیز ایند ناری بقسط الیوم ادا نمایم تا آنکه دین او بتمامی ادا شود و عمل
معهود بچهارده روز تمامی دین ادا کرده ید باید که معلوم شود که مروارید چند

عدد است و قیمتش چند دینار می باشد جواب آنکه اعداد لآلی را شیٔ فرض کنیم چونکه
دنانیر قیمت هر عددی از اعداد لآلی یعنی دنانیر قیمت هر جزء از اجزاء کل که شیٔ است واحد
ثلثه امثال عدد کل یعنی ثلثه امثال شیٔ است لابد شیٔ را در سه شیٔ ضرب کنیم کردیم
حاصل ضرب آمد سه مال و این قیمت لآلی باشد و چون سی دینار بروی افزودیم
حاصل شد سه مال و سی دینار عدیل صد و بیست دینار معلوم است که چون واحد ای
بر چهارده که عدد ایام قسط است افزائیم و حاصل یعنی پانزده را در نصف چهارده
ضرب کنیم صد و پنج شود و این اعداد دنانیر دین باشد و بعد از مقابل هشتاد و پنج
عدد عدیل سه مال باشد و بعد از قسمت اعداد بر اموال بیست و پنج عدد
عدیل یکمال باشد و بعد از آنکه ده اجزاء متساوی را بصدم سطوح بردیم ما شیم
نقطه بیست و پنجم سطوح را سرکار متعارف انفراج گرفته بر خط اجزاء متساوی
حد کردیم یافتیم پنج جزء و این مقدار شیٔ مطلوب باشد پس معلوم شد که مروارید
پنج عدد بوده است و قیمت هر یک مروارید ثلثه امثال مجموع از دنانیر یعنی قیمت هر لؤلؤ
پانزده دینار باشد و قیمت مجموع هفتاد و پنج دینار باشد چون سی دینار بر اینجمله
افزایند حاصل شود صد و پنج دینار و اینمبلغ تمامی دین باشد که چون یکروز
یکدینار و بعد از آن هر روز نیز ایند یکدینار ادا نمائیم در چهارده روز با تمام
میرسد و برهان در اینمسئله بحکم اول از ساد سه اصول آنست که در مستطیل
اب ج د فرض کنیم که سطح اد سه مال باشد و د ر شیٔ باشد پس آه سه شیٔ خواهد بود

وسطح ه ر هصا دو پنج است و مساویست سطح ا ر ر ا و ه ح پانزده است و مثل آه است لا بد ح ی که مثل ه ر است یعنی مثل شی است پنج باشد و هو المط

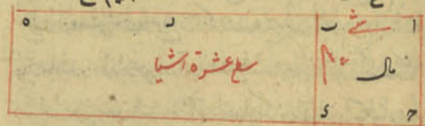


و دلیل این عمل از پرکار متناسبه آنست که هرگاه نقطه صدم سطوح بقدر جذر خود یعنی بمقدار ده جز و انفتاح ایابد لا بد جمیع نقاط آن خط هر یک بمقدار جذر خود انفراج یابند و چون پرکار مسعار فانفراج نقطه که مساوی عدد عدیل یک مال باشد فتح کرفته بخط اجزای متساوی حد کنند جذر آن نقطه معلوم کردد و هو المط
مسئله سوم از مفردات آنست که اشیا معادله کنند با اموال و طریق معرفت شی واحد آنست که عدد اشیا را قسمت کنند بر عدد اموال الخارج قسمت مقدار شی مطلوب باشد و قبل از این تتمه مذکور شد که مراتب اجناس را اما یکدیگر مناسبتی هست چنانکه نسبت واحد الی الشی همچو نسبت شی است الی مال و همچو نسبت مال الی کعب لاجرم در این مسئله اگر مرتبه اشیا را با عداد برند و مرتبه اموال را بمرتبه اشیا کم کنند در مقصد تفاوتی نکند و برهان این اعمال از دلایل و براهین اعمال مسئله اول ظاهر است و احتیاج بتکرار نیست لیکن مثالی ایراد نمائیم تا موجب سهولت کردد

شلاوپدری از بهر میراث پدر یکدینار برگرفت و ولدی دیکر دو دینار برگرفت و همچنین هر یک از باقی اولاد بترتیب یکدینار بر عدد سابق خود برمیداشتند تا میراث تمام شد چون حاکم مجموع دنانیر را کرفته بتسویت بر ایشان قسمت کرد هر یک را چهار دینار رسید طریق آنست که عدد اولاد را شی فرض کنیم و واحدی بر وی افزاییم و حاصل را که یک شی است و یکعدد در نصف شی ضرب کنیم تا آنکه حاصل شود نصف مال و نصف شی و این مجموع مساوی باشد با چهار شی و بعد از جبر یکمال و یک شی عدیل باشد هشت شی را و بعد از مقابله یکمال عدیل باشد هفت شی را و طریق این عمل از پرکار متناسب چنانست که در مسئله اول مذکور شد و تفاوتی نیست الا آنکه مال را شی اعتبار کنند و اشیا را اعداد تصور کنند و عمل را بتمام رسانند و چون مرتبه اشیا را مرتبه عدد شمرند که مرتبه مال را مرتبه شی کیرند هفت عدد عدیل باشد شی واحد او هو المطلوب
مسئله دیکر و این دوم مفردات است مثلا جماعتی حاضر شدند نزد ولد امیر آنگاه ولد امیر هر یک را بعدد مجموع آن جماعت از دنانیر عطا بخشید و چون نزد امیر حاضر شدند امیر مجموع دنانیر را کرفته از جماعت هر یک را مثل مجموع دنانیر عطا بخشید چون دنانیر را قسمت کردند هر یک را شانزده دینار رسید اما جماعت چند کس باشند جواب آنکه عدد جماعت را شی فرض کنیم و آنچه ولد امیر عطا کرده بود مال باشد و لیکن آنچه امیر عطا کرده است کعب باشد و آن عدیل

شانزده شی است چه اگر شانزده عدد را در شی ضرب کنند شانزده شی میشود لاجرم اگر مرتبه شی را مرتبه عدد برند و مرتبه کعب را مرتبه مال برند نمایند شانزده عدد عدیل باشد یکمال را آنگاه مطلوب بزودی روی نماید مسئله اول
از مقترنات آنست که اموال معادله کنند با اعداد و اشیا و طریق استخراج عدد یک شی آنست که نصف عدد اشیا را از جذر مجموع مربع نصف عدد اشیا و اعداد بکاهند باقی مقدار شی مطلوب باشد اما بعمل پرکار متناسبه طریقش آنست که بعد از آنکه ده اجزاء متساوی را بصد سطوح برده باشند پرکار مسعار و انفراج مجموع مربع نصف عدد اشیا و مجموع عدد را فتح بکیرند و بخط اجزاء متساوی حد کنند و انفراج مربع نصف عدد اشیا را نیز پرکار مسعار فتح کرفته بر خط اجزاء مساوی حد کنند تفاضل میان هر دو محدود مقدار شی واحد باشد مثال اگر پرسند که کدام عدد است از عشره کرد نفس او ضرب کنند و باز در نصف باقی از عشره ضرب کنند از مجموع حاصلین بیست و هشت عدد حاصل شود جواب آنکه یک قسم از ده را شی فرض کنیم چون او را مربع کنیم حاصل شود یکمال او چون او را در پنج الا نصف شی که نصف قسم باقی است از ده چون ضرب کنیم حاصل شود پنج شی الا نصف مال و چون یکمال را با این حاصل افزاییم حاصل شود پنج شی و نصف مال عدیل بیست و هشت عدد و بعد از جبر ده شی و یکمال عدیل پنجاه و شش عدد باشد

پس بیست و پنج که مربع نصف عدد اشیاست بر پنجاه و شش افزودیم حاصل امد هشتاد و یک پرکار مسعار فتح نقطه هشتاد و یکم سطوح بکرفتیم بعد از آنکه ده اجزای متساوی را بصد سطوح برده باشیم و بر اجزای متساوی حد کردیم یافتیم نه جزء آنگاه پرکار متعارف فتح بیست و پنج بکرفتیم و بر خط اجزاء مساوی حد کردیم یافتیم پنج جزء تفاضل میان هر دو محدود چهار بود و این مقدار شی مطلوبست و برهان بر این عمل آنست که فرض کنیم که مربع آب ح ی سطح یکمال است و خط ب ه ده عدد است و تمام کنیم سطح ه ی ر ا و ا



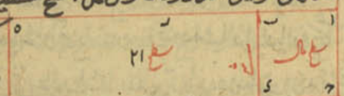


ساحت ده شی بود پس سطح ه ح یکمال و ده شی باشد و او عدیل پنجاه و شش عدد باشد و خط ب ه ده عدد است و عوض آنست که طلب کنیم دو عدد را

کریعلحل سان هر دو ده عدد باشد بمقدار سه معلوم و مسطح هر دو بیست و یک
وشش باشد وطریق یافتن ایجان عددی آنست که منصف کنیم خط ب ه را
بر نقطه ز و بیفزاییم بر ب ز آب را و مربع آز را تمام کنیم پس میکوییم بحکم شکل
ششم ثانیه اصول که مسطحی که احاطه کند با او دو خط ا ه آب با مربع ز ب و سطح ده
مساوی میباشد مربع آز را ولیکن معلوم است که ضرب ا ه در آب
بیست وشش است و آن مساوی سطح علم است در مربع آز و مربع ب ز معلوم
که بیست و نه است و نیز معلوم است که مربع آز مساوی است با مجموع علم ی که
سطح بیست وشش است و مربع ب ز که بیست و نه است لاجرم مربع آز هشتاد
ویک باشد و جذر او یعنی خط آز نه عدد باشد و چون ب ز را که نصف عدد
اشیاست یعنی پنج عدد است از آز نقصان کنند باقی ماند اب چهار عدد و
آن شئ مطلوبست و دلیل این عمل از پرکار مناسبه آنست و سابقا مذکور شد
که چون ده اجزاء متساوی را بصد سطوح برند جمیع نقاط آن خط
بانفراج جذر خود باشند لاجرم نقطه هشتاد و یکم ذ که بمنزله آز است
بقدر جذر خود انفراج دارد و آن نه جزو است و نقطه بیست و پنجم که
بمنزله مربع نصف عدد اشیا است که بمنزله ب ز است بمقدار جذر خود
مصوح است و آن پنج جزو است هرگاه ب ز را که پنج است از آز که نه
است نقصان کنند باقی ماند آب مقدار شئ و آن چهار عدد است در

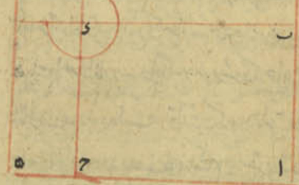
مثال مذکور **مسئله دوم** ۵ از مقترنات آنست که اموال و اعداد معادله کنند
با شیا جذر فضل مربع نصف عدد اشیا را بر عدد بر نصف عدد اشیا افزایند
یا بکاهند حاصل یا باقی مقدار شئ مطلوب باشد و بعمل پرکار متناسبه طریق
آنست که مربع نصف عدد اشیا را در خط سطوح معلوم کنند اگر با اعداد
مساوی باشد نصف عدد اشیا شئ مطلوب باشد والا عدد را از مربع نصف عدد
اشیاء نقصان کنند آنچه باقی ماند انفراج آن نقطه را به پرکار متعارف بر گرفته
بر خط اجزاء متساوی حد کنند بعد از آنکه ده هم اجزاء متساوی را بصد هم
سطوح برده باشند آنچه باشد بر نصف عدد اشیا افزایند یا از وی بکاهند
حاصل یا باقی شئ مطلوب باشد مثال زید را ده عدد یاقوت بود و عمرو را
بود مثل هشت یواقیت اردنا بیر مشروط آنکه چون قیمت یک یاقوت را در نفس او
ضرب کنند و بیست و یک دینار بر حاصل ضرب او افزایند حاصل آید قیمت کل
یواقیت زید یعنی دنانیر عمرو و طریق آنست که قیمت یک عدد یاقوت را شئ فرض کنیم
چون شئ را در نفس او ضرب کردیم حاصل آمد یک مال او چون بیست و یک دینار
بر وی افزودیم یک مال و بیست و یک عدد معادله کردند با ده شئ که قیمت
یواقیت است آنگاه نصف عدد اشیا را مربع کردیم حاصل آمد بیست و پنج
عدد معلوم را از وی نقصان کردیم باقی ماند چهار عدد جذرش بود دو عدد
این دو عدد را بر نصف عدد اشیا افزاییم و گوییم که عدد شئ هفت دینار باشد

یا از نصف عدد اشیا نقصان کنیم و گوییم که عدد شئ سه دینار است و فرض
که عدد شئ هفت دینار باشد هشت یواقیت هفتاد دینار است چه اگر هفت را
مربع کنیم حاصل میشود چهل و نه عدد و چون بیست و یک عدد بر وی افزودیم افزایم
حاصل میگردد هفتاد عدد و آن عشره امثال شئ مفروض است و هو المطلوب
و بر فرض که شئ سه دینار باشد چون سه عدد مربع کنیم حاصل میشود نه
عدد و چون بیست و یک عدد بر وی افزاییم حاصل میگردد سی عدد و آن عشره
امثال شئ مفروض باشد و برهان بر این عمل که سطح مستطیل او ل را ا ع ده
کنیم و گوییم که مربع است ح ی



یک مال است و سطح د ه بیست و یک عدد است و سطح ح ه ده شئ است یعنی خط
آه ده عدد است باشد و دعوی آنست که دو عدد طلب کنیم که مجموع هر دو
معلوم باشد که ده عدد است و مسطح آن هر دو بیست و یک عدد باشد و جهت
تحصیل آن عدد بحکم شکل پنجم ثانیه اصول خط آه را منصف کنیم بر نقطه
ز و مربع آز ه اعاده کنیم و معلوم است که این مربع سطح بیست و پنج عدد است
و مقصد اینست که خط ب ز معلوم کردد و علم کرد این مربع نیز معلوم است
سطح بیست و یک عدد است پس مربع باقی علم سطح چهار عدد باشد و جذر او
دو عدد است لاجرم معلوم شد که خط ب ز دو عدد است و چون ب ز را

بر آب افزاییم حاصل شود خط ب ه هفت عدد و این عدد اشیا است بر فرض اول
اما آنکه ب ز را از آه نقصان کنیم باقی ماند آب سه عدد و این عدد اشیا است بر
فرض دوم اما دلیل این عمل از پرکار متناسبه آنست که هرگاه ده اجزاء بصد هم
سطوح برده باشیم



انفتاح جمیع نقاط بر
جذر خود باشد چون
عدد سطح علم را از عدد
نصف مربع عدد اشیا
بکاهند باقی ماند عدد مربع باقی علم چون عدد مربع باقی را در خط سطوح معلوم
بر انفراج جذر خود باشد چون بپرکار متعارف انفراج او را فتح گرفته بر خط اجزا
حد کنند آنچه یابند بمقدار ب ز باشد چون آن را بر نصف عدد اشیا افزایند یا
بکاهند حاصل یا باقی مطلوب باشد **مسئله سوم** از مقترنات
آنست که اشیا و اعداد معادله کنند با اموال طریق استخراج مقدار شئ واحد
آنست که نصف عدد اشیا را مربع کنند بر جذر مجموع مربع نصف عدد اشیا و اعداد
آنچه حاصل شود مقدار شئ مطلوب باشد و بعمل پرکار متناسبه طریق آنست که
چون ده اجزاء متساوی را بصد هم سطوح برده باشند بپرکار متعارف انفراج
مجموع مربع نصف عدد اشیا و مجموع عدد را فتح بگیرند و بخط اجزاء متساوی

ارحطا احرا ملساوی ح

~~حدکنند و~~ انفراح مربع نصف عدد اشیا را ~~بر کار معارف فتح کرفته بر خط اجزاء~~
~~متساوی حد کنیم~~ مجموع هر دو محدود بمقدار شئ واحد باشد مثال جماعتی
بر وفاق یکدیکر داخل باغی شدند اول مرتبه شخصی از ان باغ دو انار برکرفت و تالی
او مثل او بازیادتی دو انار و تالی او مثل سابق خود با زیادتی دو انار همچنین
تا باخر انکاه از مجموع اناری که داشتند ده انار بخوردند و باقی را بسویه قسمت کردند
هر یک را چهار انار رسید باید که معلوم شود که جماعت چند کس بوده اند و مجموع
انار چند عدد بوده است طریق آنست که عدد جماعت را شئ فرض کنیم و دو عدد بر
ضعف شئ افزاییم و در نصف شئ ضرب کنیم چه مقرر شده است که هرکاه زوج اول
که دو است بر زوج هر مرتبه که باشد از مراتب ازواج بیفزایند و در عدد نصف
مراتب ضرب کنند مجموع ازواج از مراتب از زوج اول تا زوج مرتبه اخیر معلوم کردد
پس بنابراین قاعده دو عدد را که زوج اول است بر زوج مرتبه اخیر یعنی ضعف شئ
افزودیم حاصل شد دو شئ و دو عدد پس این مجموع را در نصف مراتب یعنی در نصف
شئ ضرب کردیم حاصل شد یک مال و یک شئ و این بمنزله مجموع انار است که برچیده اند
و چون ده را از این مجموع بکاستیم باقی ماند یک مال و یک شئ الا عشرة اعداد و این عدل
چهار شئ باشد زیرا که چهار قسمت را که چهار است در شئ ضرب کنند چهار شئ
حاصل میشود و بعد از رد و اکمال یک مال عدیل سه شئ و ده عدد باشد انکاه
صد اجزاء متساوی را تصدیم سطوح بردیم سابق که بعد از ین ظاهر کرده شود بر کار

صل ابر کرده ۵ اوا ... نصدم سطوح برکم ۲

معارف انفراح

... نصف عدد اشیا

معارف انفراح دو و ربع را که مربع نصف عدد اشیا است فتح برکرفته بر خط اجزاء
متساوی حد کردیم یافتیم پانزده جزو و این را محفوظ داشتیم انکاه برکار معارف
انفراح دوازده و ربع را و این مجموع مربع نصف عدد اشیا و جمله عدد باشد
فتح کرفته بر خط اجزای متساوی حد کردیم یافتیم سی و پنج جزو این محفوظ دوم باشد
انکاه مجموع محفوظین را که بود پنجاه جزو هر یکی را ده را یکی اعتبار کردیم پنج عدد
موجود شد و این مقدار شئ مطلوب است نکته در ین عمل اینست که اکر ده هم
اجزای متساوی را تصدیم سطوح برند جمله نقاط ان خط بر حد خود مفتوح
باشند و اکر بجای ده عدد که چند صد سطوح است تضاعیف چند انفراح
دهند همه باقی نقاط همان نسبت مضاعیف چند خود مفرج باشند و چون
بجای ده جزء صد اجزای متساوی را تصدیم سطوح برند انفتاح هر نقطه
عشر امثال چند خود باشد لهذا مجموع محفوظین که پنجاه عدد پنج عدد اعتبار
کردیم و کوییم که جماعت پنج نفر بوده اند مجموع انار سی عدد بوده است بنابر
قاعده که مذکور شد و ده انار را از انجمله خورده اند انجماعت و بیست انار
دیکر را قسمت کرده اند هر یک را
چهار انار رسیده است و برهان
درین مسئله همانست که در مسئله
اول اقتران مذکور شد زیرا که

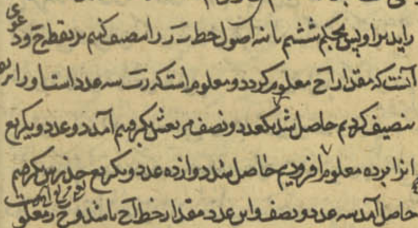


معلوم است که مال معادله کرده است با اعداد و اشیا لاجرم چون مربع آر را
یک مال فرض کنیم لازم آید که سطح آن مربع سه شئ و ده عدد باشد و خط آه
شئ باشد و لیکن خط آر زیاده از سه عدد باشد چه مربع این خط زیاده بر سه
شئ است و بجهة استعلام آن فرض کنیم که خط رت سه عدد است و آن
را بدو نیم کنیم به حکم ششم از اصول خط رت را تنصیف کنیم بر نقطه ح و دعوی
آنست که مقدار آح معلوم کردد و معلوم است که رت سه عدد است او را بعطف
تنصیف کردیم حاصل شد یک عدد و نصف مربعش یک و چهار دو عدد و یک ربع
از ابر ده معلوم افزودیم حاصل شد دوازده عدد و یک ربع چون جذر بکرفتیم
حاصل آمد سه عدد و نصف و این عدد مقدار خط آح باشد و رح معلوم
که نصف ر است و آن یک عدد و نصف است پس معلوم شد که مجموع رح و آح
پنج عدد باشد و هو المطلوب و دلیل این عمل از برکار مناسب مذکور است و بتکرار
احتیاج نیست اما اکر خواهیم که عدد یک مال را معلوم کنیم بدون معرفت شئ
فرض کنیم که خط آب یک مال است و مفصل ساختیم از ان ۹۰ عدد را و آن خط

عدد ده عدد ... ده عدد ... از مربع سطور ...

... ب ح

بعرض سطح ... علم ...



سطح آت

سه را است پس باقی ماند خط آح سه شئ پس آح را مربع ساختیم و آن مربع آه
است و آن نه مثل خط آب است انکاه سطح ات رح مساوی مربع آه
ساختیم لابد سطح آح نه مال باشد و چونکه آب یک مال است پس آر نه عدد
باشد و سطح حرح نود عدد چون خط حت ده عدد است و سح مثل
آر است پس سطح آه اعظم باشد از سطح حرب لابد خط آر اعظم باشد از
آر انکاه از آر مقدار آر مفصل ساختیم باقی ماند سطح ه ده مساوی سطح
حرح پس سطح ه ده نود عدد باشد و آن از ضرب ره در که حاصل شده باشد
و لیکن ره مساوی است با ره آو بتفاضل میان هر دو معلوم است که نه عدد است
چه آه مساوی آر است پس بحکم ششم ثانیه اصول آه را تنصیف کنیم بر نقطه
ح و کوییم که ضرب آه در ره با مربع ح ه مساویست با مربع ح ره و لیکن
ضرب آه در ره نود عدد است و مربع ح ه بیست عدد و یک ربع باشد پس
مربع ح ره صد و ده عدد و یک ربع باشد و جذر این عدد یعنی خط ح ره ده
عدد و نصف است پس خط آه یازده عدد باشد و خط آه مثل خط آه است
پس معلوم شود که خط آب بیست و پنج عدد است و آن یک مال المطلوب باشد
و چونکه مسائل جبریه منحصر نیست در مراتب سه کانه مذکوره که ان مرتبه واحد
و شئ و مال است پس اکر در مسائل جبریه مراتب سه کانه که دو از ان معادله
کنند دیکری را فوق این مراتب ثلثه مذکوره باشد طریق عمل در ان مسئله آنست

و مساوی است با ح آه آم

... نصف آر ... و آر ... و نصف ...

کە قسمت کنند اعداد آن مسئله را جمیعا بر اقرب مراتب بسوی مرتبه آحاد تا خارج قسمت
کل واحد از مراتب مسئله بوضوح بپیوندد که از جنس کدامی مرتبه است از مراتب
چه اگر خارج قسمت از جنس مال و شیء و آحاد صحیح باشد چنانکه مذکور شد عمل
با تمام رسانند و اگر اما اعداد خارج قسمت از واسطه و حاشیتین باشد
استخراج مجهولات آسان میشود مثال هرگاه یککعب و شش مال عدیل شوند
صد و شصت شیء را پس قسمت کنیم جمیع را بر مرتبه اقرب بسوی مرتبه آحاد
از مرتبه شیء باشد درین مثال پس خارج قسمت یکمال و شش شیء باشد که عدیل
باشد صد و شصت عدد را و این مسئله برگردید بسوی مقترن اول اما
اگر مراتب مسئله جمیعا اجزا باشند نه صحیح ضرب کنیم جمیع مقادیر مسئله را
در مسمی جزء ابعد از مرتبه آحاد مثال اگر صد و پنج جزء مال کعب و پنج جزء کعب
عدیل شوند پنجاه جزء مال المال را ضرب کنیم جمیع مقادیر را در مال کعب تا بر
گردد باینکه صد و پنجاه عدد و پنج مال عدیل شده اند پانزده شیء را و این
مسئله دوم مقترنات است اما اگر مراتب مسئله از جنس واسطه و حاشیتین باشد
از اخبار ملحوظ دارند که مراتب ثلثه مقترنات ملحوظ بود یعنی نصف عدد
واسطه را مربع باید کرد بجای آنکه در مسایل مقترنات نصف عدد اشیا را مربع
میکنند و بر وجهی مذکور عمل با تمام رسانند و لیکن معلومات مستخرجه این
مسایل از جنس مرتبه واسطه باشند نه از جنس مرتبه واحد مثال اسئله هرگاه

مال المال

مال المال و شش مال معادله کنند با چهل عدد مربع نصف واسطه را بر عدد
که باشد زیاده کنیم بر اعداد چنانکه در مقترن اول بود تا حاصل شود چهل و نه
عدد و جذر او هفت عدد باشد نصف عدد واسطه را از و نقصان نمودیم
باقی ماند چهار عدد و این عدد از جنس مال باشد و جذر این عدد که دو است شیء
مطلوب باشد و علی هذا القیاس و برهان این مسئله همچو برهان مسئله مقترن
اولست تفاوتی در آنکه مال را بمنزله شیء گیرند و مال المال را بمنزله مال و اگر
کعب کعب معادله کند با شش کعب و شانزده شیء مربع کنیم نصف عدد واسطه را
و زیاده کنیم مبلغ را بر عدد اشیا چنانکه در مقترن بالا عمل میکردیم تا حاصل
ما حاصل بیست و پنج و جذر او پنج باشد آنگاه نصف عدد واسطه را بر وی
افزاییم حاصل شود هشت عدد و این مقدار از جنس واسطه یعنی از جنس
کعب و ضلع او دو عدد است و آن شیء مطلوبست و برهان این مسئله چنانست
که کعب کعب را بمنزله مال گیرند و کعب را بمنزله شیء و تدبیر او مثل تدبیر مقترن ثالث
باشد نکته چون مطلب ارضی منازل وصول مقصود است لاجرم اگر با تاملی
کیاست رشته مسایل مقترنات را عقده کشای گردیده بسوی مسایل مفردات
کشانند مطلوب بزودی روی نمایند لهذا اوجب آنکه طریق تحلیل مقترنات
بسوی مفردات بعنوان اختصار مبین گردد و تحلیل مقترن اول بسوی مفرد
اول آنست که هرگاه دو جنس عدیل گردند یکجنس را لا ابدالست که این دو جنس حاصل

ضرب باشند و مرکب باشند از ضرب جنس در دو جنس مثلا هرگاه گویند یکمال
و ده شیء معادله کرده اند سی و نه عدد را پس یکمال و ده شیء مرکب باشد از ضرب
شیء در عشره و شیء و این مذکور دو عدد اند که تفاضل میان هر دو معلومست
کرده است و حاصل ضرب هر دو نیز معلومست که سی و نه عدد است بسبب آنکه
عدیل اوست پس ما را رسد که دو عدد طلب کنیم که تفاضل میان هر دو بعشره
آحاد باشد و مسطح هر دو سی و نه باشد پس یکی از آن دو را شیء و پنج عدد گردانیم
و آن دیگر را شیء الا پنج عدد و ضرب کنیم یکی را در دیگری تا حاصل شود یکمال
الا بیست و پنج عدد و این مذکور عدیل سی و نه عدد باشد و بعد از جبر یکمال
کامل عدیل باشد شصت و چهار عدد را چون متعادلان دو مربع متساوی اند جذر
ایشان نیز متساوی باشد پس شیء معادل هشت عدد باشد و سابقا مذکور شد
که اصغر عددین شیء الا خمسه بود چون پنج را از هشت نقصان کنیم باقی ماند شیء
مطلوب سه عدد و اوست که چون در شیء و عشره آحاد ضرب کنند حاصل میشود
یکمال و ده شیء معادل سی و نه عدد وجهی دیگر هرگاه طلب کنیم عددی را
که چون بر یکمال و عشره اشیا افزاییم حاصل شود مجذوری یعنی حاصل شود
مربعی پس همچنین عددی می یابیم مگر مربع نصف عدد اشیا را یعنی بیست و پنج را
و چون او را بر یکمال و ده شیء افزاییم حاصل شود یکمال و ده شیء و بیست و پنج
عدد جذرش می باشد شیء و پنج درهم و معلومست که یکمال و ده شیء سی و نه



عدد است هرگاه حذف کنیم یکمال و عشره اشیا را و قایم مقام او گردانیم سی و نه
عدد را حاصل میگردد شصت و چهار عدد و جذر او هشت عدد است و
او عدیل یک شیء است مع خمسه دراهم پس یک شیء عدیل سه عدد بود تحلیل مقترن
ثانی بمفرد اول هرگاه یکمال و بیست و یک عدد عدیل ده شیء باشند مال را از
هر دو جانب اسقاط کنیم پس بر میگردد باینکه بیست و یک عدد عدیل ده شیء
الا مال باشد و او مرکب است از ضرب شیء در عشره الا شیء پس شیء و عشره الا شیء
مجموع هر دو معلومست که ده است و ضرب یکی در آن دیگری که ده شیء الا
مال است بیست و یک عدد است پس عمل منتهی شد بانجا که طلب کنیم دو عدد را
که مجموع ایشان ده عدد و مسطح ایشان بیست و یک عدد باشد پس گرفتیم یکی از آن دو را پنج عدد و
پنج عدد الا شیء و دیگر را پنج عدد و یک شیء و مسطح هر دو می باشد بیست و پنج عدد



الا مال معادل بیست و یک عدد و بعد از جبر بیست و پنج عدد معادل می باشد
با یکمال و بیست و یک عدد و بعد از مقابله باقی ماند یکمال عدیل چهار عدد و این
هر دو دو مربع متساوی اند پس جذر ایشان نیز متساوی باشد و آن دو عدد
باشد و فرض چنان بود که دو قسم عدد مذکور یکی پنج و شیء باشد و دیگری پنج
الا شیء پس معلوم شد که یکقسم از آن دو قسم هفت عدد باشد و قسم دیگر سه عدد
باشد زیرا که مجموع ده عدد اند و حاصل ضرب احدهما فی الاخر بیست و یک عدد
و هر یک از این دو قسم شیء مطلوبست چه هرگاه ثلثه اعداد را شیء خواهیم مال او نه عدد

باشد و مجموع مال باید و یک عدد حاصل او سی عدد باشد مساوی ده شیء
اما هرگاه سبعه امثال اعداد را که قسم باقی از عشر احادات شیء خوانیم مال او
چهل و نه عدد است و چون شش و یک را بر مال که چهل و نه است افزائیم
حاصل میکردد هفتاد عدد و این مجموع عشره امثال شیء است و بوجهی دیگر
مال را از هر دو جانب اسقاط کنیم تا آنکه شش و یک عدد معادله کند با ده شیء
الا مالی آنگاه طلب کنیم عددی را که چون نقصان کنیم از او عشر اشیا الا مالی را
باقی ماند مجذوری پس یافتیم شصت و نه عدد را که هرگاه نقصان کنیم از او عشره
الا مالی را باقی ماند شصت و نه عدد الا عشره اشیا و این مجذور است که جذر او
نه شیء الا خمسه است و چون عدیل عشره اشیا الا مال را یعنی شصت و یک را از
شصت و نه عدد نقصان کردیم باقی ماند چهار عدد و جذر او دو عدد باشد
و او شیء الا خمسه است یا خمسه الا شیء پس شیء یا سه عدد باشد یا هفت عدد و تحلیل
معترن ثالث عفرد اول هرگاه بکمال معادله کند بده شیء و بیست و چهار عدد
نقصان باید کرد از هر یک از هر دو جانب عشره اشیا را تا باقی ماند بکمال الا ده
شیء معادل بیست و چهار عدد و از مرکبات ضرب شیء در شیء الا عشره احاد و
تفاضل میان هر دو عدد معلومست که ده عدد است و مسطح از هر دو بیست و
چهار عدد مسئله منتهی شد بآنکه طلب کنیم دو عدد را که تفاضل میان ایشان
ده عدد باشد و مسطح ایشان بیست و چهار عدد پس یکی از ان دو را یک شیء و نه

ما	الا جذر اشیا
الا جذر	۲۴

کرفتیم و دیکری را

کرفتیم و دیکری را یک شیء الا نه عدد و مسطح این هر دو بیست و نه عدد الا یکمال است و عدیل است
بیست و چهار عدد است و بعد از جبر بکمال عدیل چهل و نه عدد است چون این هر دو
مربع متساوی اند لا بد جذر این هر دو مساوی باشند و جذر چهل و نه هفت عدد است
و مفروض آن بود که احدی العددین یک شیء و خمسه احاد باشد لهذا مجموع هفت و نه یعنی
دوازده عدد مقدار شیء مطلوب است و عدد اصغر در این مسئله ملحوظ نیست زیرا که در اول
اعمال التحلیل آن مسئله چنین مذکور شد که مال الا عشره احاد حاصل شده بود از
ضرب شیء در شیء الا عشره احاد پس باین سبب عدد اکثر از این دو عدد شیء کامل باشد
نه عدد دیکر بوجهی دیکر طریق استعمال آنست که نقصان کنیم از هر یک از جانبین
عشره اشیا را تا باقی ماند بکمال الا ده شیء معادل بیست و چهار عدد و آن مرکب از
ضرب شیء در شیء الا عشره آحاد و سائر قیاس مذکور شد لیکن آنگاه طلب کنیم عددی را
که چون بیفزائیم بر مال الا عشره اشیا مربعی حاصل شود و آن نیست مکر بیست و نه
که مربع نصف عدد اشیاست چون بیست و نه را بر او افزودیم حاصل شد بکمال و
بیست و نه عدد الا عشره اشیا و جذر او یک شیء الا خمسه آحاد باشد و لیکن مال الا عشره
اشیا بیست و چهار عدد است بعوض مال الا عشره اشیا بیست و چهار را بر بیست و نه
افزودیم حاصل شد چهل و نه عدد جذر او هفت عدد است و این عدیل شیء الا خمسه
مذکوره است چون پنج بر وی افزودیم حاصل شد دوازده عدد و این شیء مطلوب

ما	الا جذر
الا جذر	۲۵

مقاله در عمل کردن از خط مجسمات که در پرکار تناسب منقوش است و منقسم
بصد و بیست و پنج نقطه است و اعمال این دو خط نیز موقوف است بمقدمه که دانستن
آن از ضروریات اعمال این دو خطاست بباید دانست که از این دو خط و اقسام آن
استخراج مکعبها میشود و در ابتدا مذکور شد که مجسم مکعب اول مکعب ثانی را دو
بار عد کند و ثالث را سه بار و رابع را چهار بار و همچنین تا آخر که مجسم مکعب صد و بیست
و پنجاست مجسم مکعب اول الوراصد و بیست و پنج مرتبه عد کند و اشکال اعداد مکعبات
خلیجه در خط سطوح مذکور شد بی اعتبار مرتبه اعتبار نمایند پس اکر صورت اشکال
اعداد بی اعتبار مراتب منقسم بسه قسم شود یعنی صور اشکال بی اعتبار مرتبه سه یا نه
یا ۱۲ یا ۱۵ یا ۱۸ باشد بود ما اجزای متساوی را دائما بر ۷۲ و نه عشر مجسم برند
اکر صور اعداد اشکال بی مرتبه اعتبار سه باشد یکی از ان اخراج کنند بطریقی که بعد
از مقدمات مذکور میشود و از خط مجسمات باقی فتح کرفته بر خط اجزاء متساوی
حرکت دهند هر ده از ان نقاط حد شده را یکی اعتبار نمایند که مکعب عدد مطلوب باشد
و اکر اشکال صور اعداد بی اعتبار مرتبه شکل شش باشد چهار را او اخراج کنند از
عمل و بطریق اول فتح باقی را کرفته بر نقاط اجزاء متساوی حرکت دهند هر یک از
نقاط محدود را یکی بکیرند که حاصل مکعب مفروض باشد و اکر صور اشکال اعداد
بی مرتبه اعتبار هم ۹ باشد ۷ شکل از ان اخراج کنند و بنوعی که سابق ذکر شد عمل کنند و هر یک
از نقاط محدود را ده اعتبار کنند تا مطلوب حاصل آید و همچنین بعد از تمام اینکه سه افزوده

کردد بطریقی

کردد بطریقی که در جدول الصول مسطور است حذف اشکال نمایند و فتح باقی را کسب
کرفته بر خط اجزاء متساوی حرکت کنند و در هر مرتبه که سه بر مراتب اعداد بی
اعتبار مرتبه افزون باشد صفر بجهت رفع نقاط بر محدود افزایند تا مطلوب
که مکعب عدد مفروض است حاصل شود و از این جدول مراتب اعمال که در فوق
ذکر شد آسان معلوم کردد و اکر صور اشکال اعداد بی اعتبار مرتبه

عدد این اشکال از صور عدد مفروض نقصان کنند	۱	۴	۷	۱۰	۱۳	۱۶	۱۹	نسبت توالی طبیعی
و اشکال عدد مفروض	۳	۶	۹	۱۲	۱۵	۱۸	۲۱	نود اجزای متساوی را بفتح هفتاد و دو و نه عشر مجسم برند
نسبت ارفع در افق اجزای مرتبه	۱۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	
	۱	۱	۱۰	۱۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰	نسبت توالی هندسی

بسه بیکسر منقسم نشود یعنی صور اعداد بی اعتبار مرتبه ۱ و ۲ باشد یا ۴ و ۵
یا ۷ و ۸ یا ۱۰ و ۱۱ یا ۱۳ و ۱۴ یا ۱۶ و ۱۷ باشد و بر سه قیاس اکر صور اعداد
بی اعتبار مرتبه ۱ یا ۲ باشد چیزی حذف نباید کرد چه قابل قسمت نیست
پنجاه اجزای متساوی را بفتح ۱۲۵ مجسم برند و عدد مفروض را فتح کرفته بر
اجزای متساوی حرکت کنند و هر ده از نقاط محدوده را یکی اعتبار نمایند حاصل
مکعب عدد مفروض باشد و اکر صور اعداد بی اعتبار مرتبه ۴ یا ۵ باشد

سه عدد او را بی اعتبار مرتبه از جانب یمین حذف نموده باقل عددین نسبت کسر
محذوف کرفته با باقی حساب جذر پیش کرفته شد پنجاه اجزاء متساوی را از فتح
۱۲۵ مجسم برده فتح یکی نمود بر خط اجزاء متساوی حد کنند هر یک نقطه از
نقاط محدود را یکی اعتبار کنند و اکر صور اعداد بی اعتبار ۷ باشد یا ۸
شش مرتبه او را از جانب یمین حذف نموده باقی را با کسری که باقل عددین
محذوف یافته باشد فتح کنند بعد از آنکه پنجاه اجزاء متساوی را فتح ۱۲۵
مجسم برده باشند و بر نقاط خط اجزاء متساوی حد کنند و هر نقطه از نقاط
محدوده را ده عدد اعتبار کنند تا حاصل مکعب عدد مفروض باشد و همچنین
بعد از نه مرتبه صفر بر مراتب نقاط محدوده افزایند تا مطلوب حاصل کردد و رفع
و اقل نقاط اجزای متساوی معلوم شود و این جدول مراتب مذکوره با سهل
مفهوم کردد عمل اول چون خواهیم که ضلع مکعب مفروض را معلوم کنیم

عدد این اشکال را از صور عدد مفروض نقصان کنند	٤	۳	۶	۹	۱۲	۱۵	۱۸	سائر مع	نسبت توالی طبیعی
صور عدد مفروض اینست	۱ ۲	۴ ۵	۷ ۸	۱۰ ۱۱	۱۳ ۱۴	۱۶ ۱۷	۱۹ ۲۰		پنجاه اجزای متساوی را فتح ۱۲۵ مجسم برند
نسبت رفع و اقل اجزای متساوی	۱۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱		نسبت توالی هندسی
	۱	۱	۱۰	۱۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰		

قاعده آنست که اکر اشکال عدد مفروض بیکی منقسم شود نود اجزا متساوی را
فتح هفتاد و نه عشر یعنی قریب بهفتاد و سه خط مجسم برند و خط جذر پیش کفته
شد موافق شرح جدول اشکال اعداد بی اعتبار مرتبه از جانب یمین حذف کنند
و فتح باقی را از خط مجسمات بکیرند و بنوعی که در ابتداء عمل خط مجسمات کفته شد
پس بر خط اجزاء متساوی حد کنند و نقاط محدوده را در هر مرتبه که باشد
موافق جدول اول اعتبار کنند که مکعب مطلوب حاصل کردد مثلا خواستیم
که ضلع این عدد را ۵۱۲۰۰۰ معلوم کنیم از پرکار متناسب چون اشکال عدد
مفروض ۵۱۲۰۰۰ شش است و منقسم بسه بیکی میشود بعد از رجوع بجدول
اول چهار شکل از عدد مفروض حذف کردیم ۵۱ باقی ماند با یکخمس اقل عددین
محذوف پس نود اجزاء متساوی را فتح هفتاد و دو عشر مجسم برده و فتح
باقی یا کسر کم ۵۱ و یکخمس است از نقاط مجسم کرفته و بر خط اجزاء متساوی حد کرده
هشتاد شد هر یک نقطه محدوده را یکی کرفتیم معلوم شد که ضلع ۵۱۲۰۰۰
مکعب مفروض هشتاد است و اکر اشکال عدد مفروض بسه بیکی منقسم نشود
رجوع بجدول دوم کنیم و شرح آن کرده ۵۰ اجزاء متساوی را فتح ۱۲۵
مجسم برده و عمل را بطریق جذر پیش کفته با تمام رسانیم مثلا هرکاه ضلع این مکعب را خواهیم
بدانیم ۱۸۴۲۷۸۱۵۴۲۷۸۱۵ چون اشکال مکعب عدد مفروض بسه بیکی منقسم
نمیشود بعد از رجوع بجدول دوم شش شکل از جانب یمین حذف کردیم

باقی ماند ۱۵ با یک نصف که از اقل عددین محذوف بهم رسید پس پنجاه اجزا
متساوی را فتح ۱۲۵ خطوط مجسم کرده و فتح باقی که پنجاه و یک و یک نصف است
از خط مجسمات کرفته بر خط اجزاء متساوی حد کردیم سی و هفت جزو و یکخمس شد
و موافق امره جدول هر یک نقطه محدود را ده حساب کردیم ۳۷۲ شد
و این ضلع این ۵۱۴۲۷۸۱۸۴۸ مکعب مفروض است و بهمین قواعد ضلع از
هر یک مکعبی باشد معلوم کردد و اما دلایل این اعمال یاد دلایل جذر احتیاج
ندارد مکر آنکه مجسمات را باهم نسبت مثلثه المتکرر است شکل نوزدهم از
مقاله هشتم اصول و اکر ضلع را یک صفر زیاده کنند بر مکعب سه صفر زیاده میکردد
با سناد که ۴۲ را اکر ضلع مکعب ۶۴ است چون صفری بر ضلع افزایم ۶۴ هزار
شود و مکعب ۵ هم ضلع ۴۰۰۰۶۴ باشد و همچنین ۵ را اکر ضلع مکعب ۱۲۵
مجسم اخر باشد اکر بر این پنج صفر افزاینده ۵۰ شود که مجسم او ۱۲۵۰۰۰ باشد
و در باب اخراج اشکال از ضلع و نسبت نقاط اجزاء متساوی در پرکار متناسب
و رفع و اقل عددین برهان نسبت دلیل ثابت بود در استخراج جذر سطوح
مربعات مذکور شد عمل دیکر در اکر در ضلع مکعب مفروض بی رجوع
جدول و بی رفع و اقل اعداد برهان نسبت قاعده آنست که از عدد مفروض
سه شکل عدد را بی اعتبار مرتبه از جانب یمین اخراج کنند و از باقی اکر در نقاط
خطوط مجسمات منقوش باشد بصف یا مثلث یا ربع یا خمس یا غیر آن ارکوب بکیرند

و بعد از آن ۵۰ اجزای متساوی را فتح ۱۲۵ مجسم برند و فتح آن که در نقاط مجسم موجود
باشد و الا آن که از نصف یا ثلث آن که کرفته باشد از خط مجسمات و آن فتح را امکان
متعارف فتح هر نقطه نقطه مجسمی که باشد برند بشرط آنکه چون نقطه مجسم اختیار
شده را در مخرج کسر که کرفته اند ضرب کنند حاصل در خط مجسمات موجود باشد و فتح
حاصل ضرب نقاط اختیار شده در مخرج کسر یعنی ثلث یا نصف یا غیر آن بکیرند که آن
ضلع مکعب مفروضست مثلا خواستیم که ضلع ۱۵۹۵۷۴۰۰ این مکعب را پیدا کنیم
سه شکل از جانب یمین بی اعتبار مرتبه حذف کردیم ۱۵۹۵۷ باقی ماند چون صد و پنجاه
در پرکار متناسب در خطوط مجسمات منقوش نیست ثلثش را کرفتیم ۵۳ شد و
نقطه از نقاط مجسم اختیار کردیم که چون در سه ضرب کنیم در پرکار منقوش باشد
ده بود پس پنجاه اجزای متساوی را فتح صد و بیست مجسم بردیم و فتح پنجاه و سه کرفتیم
پس ۵۳ که کرفته ایم فتح دهم مجسم اختیار شده بردیم و فتح سی مجسم را که حاصل ضرب عدد
اختیار شده در مخرج کسر است که از مکعب مفروض کرفته ایم و بر خطوط اجزاء متساوی
حد کردیم ۴۲ که چهل و دو جزو و یکخمس جزو است شد و آن ضلع مکعب مفروض مطلوب
باشد و اما دلیل این عمل از دلیل عمل سابق ثابت مفهوم و موافق است والله اعلم
عمل دیکر در عمل مجسم یعنی لبنه مفروض که نسبت اضلاع آن از طول و عرض
و عمق معلوم باشد و خواهند که از اجزاء آن لبنه طول و عرض و عمق را بحسب نسبت
اول معلوم کنند قاعده آنست که نسبت مفروض لبنه را در یکدیکر ضرب کنند و حاصل

مقدم اول باشد و اعداد نسبت مفروض تالی و تمام مجسم مفروض مقدم ثانی پس اگر خط محسمات سادا بعه متناسبه عمل کنند سه مجهول حاصل شده طول و عرض و عمق آن مجسم باشد که از عمل سادا بعه متناسبه معلوم شود مثالش فرض کنیم تمام جسم لبنه مفروض ۶۴۸۰۰۰ است و نسبت اضلاع لبنه مفروضه در طول و عرض و عمق نسبت ۲ الی ۳ همچو نسبت ۳ است الی ۴ پس اعداد نسبت اضلاع را در یکدیگر ضرب کردیم ۲۴ شد این مقدم اول است و هر یک از اضلاع اعداد نسبت اضلاع که ۲ و ۳ و ۴ است تالی و تمام جسم لبنه مفروض که ۶۴۸۰۰۰ است مقدم ثانی باشد باینصورت

۲۴ —— ۳ —— ۶۴۸۰۰۰ ——

۲۴ —— ۳ —— ۶۴۸۰۰۰ ——

۲۴ —— ۴ —— ۶۴۸۰۰۰ ——

چون اعداد تالیها اقل اعداد ند و در مجهول بر کار متناسبه امکان غلط است ایشان را مرفوع ساختیم و مقدم اول نیز چنانچه در پیش گفته شد مرفوع شد باین صورت

۲۴۰۰۰ —— ۲۰ —— ۶۴۸۰۰۰ ——

۲۴۰۰۰ —— ۳۰ —— ۶۴۸۰۰۰ ——

۲۴۰۰۰ —— ۴۰ —— ۶۴۸۰۰۰ ——

چون اعداد مقدم اول و ثانی در صورت اشکال بر کار متفوش است و موجود نیست با قل عددی بطریقی که در پیش گفته شد نسبت کرده کم کرفتیم باینصورت

پس ۳ اجزای

۲۵ —— ۲۰ —— ۴۵ ۶ —— ۹۰

۲۵ —— ۳۰ —— ۴۵ ۶ —— ۹۰

۲۵ —— ۴۰ —— ۴۵ ۶ —— ۷۵

متساوی را نفتح دوم را دو خمس مجسم برده و مجموع ۶ و عمق خمس مجسم کرفته بر خط اجزای متساوی حد کردیم ۶۰ بیرون آمد و این طول لبنه است و همچنین ۶ اجزای متساوی نصف دو دو خمس مجسم برده فتح ۶ با چهار خمس سه مجسم کرفته بر خط اجزاء متساوی حد کردیم ۱۰ بیرون آمد و این عمود باشد مر جسم لبنه را الکا سی اجزای متساوی را نصف دو خمس مجسم برده و مجموع ۶ با چهار خمس مجسم کرفته بر اجزاء متساوی حد کردیم نود بیرون آمد و این عرض لبنه باشد پس اکر مجهولات لبنه که با ربعه متناسبه معلوم شد که طول ۶۰ و عرض ۹۰ و عمق ۱۲۰ در یکدیگر ضرب کنیم یعنی ۶۰ را در ۹۰ ضرب کنیم و حاصل را در عمق که ۱۲۰ است ضرب کنیم تمام جسم لبنه مفروض باشد اکر منطق باشد و اکر اصم باشد بی تفاوتی نخواهد بود والله اعلم و اما برهان این عمل همانست که در پیدا کردن اضلاع مستطیل مذکور و ثابت شد دیگر آنکه مجسمات را نسبت بیکدیگر مثلث بالتکریر است شکل نوزدهم مقاله هشتم اصول و اربعه متناسبه و در این مقام از مجسمات معلوم میشود از خطوط معلومات تمثال عملی که بعد از این مذکور کردد

۴۵ ——

۶۵ ——

۹۰ ——

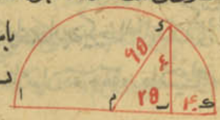
عمل دیکر در رسانیدن دو خط با عدد مفروض را یکوسط نسبت پیدا کردن قاعده آنست که اکر خطوط باشند از خط اجزاء متساوی میان آ و خط ب یکوسط نسبت خواهیم خط آ را بر خط اجزاء متساوی حد کردیم چهل جزو بود و خط ب را حد کردیم بر خط اجزاء متساوی نود جزو بود پس خط ب را که نود جزو است بفتح نود سطوح بردیم و مجموع ۶۰ سطوح کرفته فرضا خط ک است و بر خط اجزای متساوی حد کردیم ۶۰ جزو شد پس کوییم نسبت آ که چهل است الی ک که ۶۰ جزو است همچو نسبت ک است الی ب که نود جزو است پس خود ک که ۶۰ جزو است وسط نسبت است میان خط آ که ۴۰ جزو و خط ب که نود جزو است عمل دیکر اکر خطوط با اعداد مفروض از نقاط اجزای متساوی که در بر کار متناسبه است متجاوز باشد نصف یا ثلث یا ربع یا خمس یا غیر آن از کسور کرفته عمل را چنانچه کذشت با تمام رسانند و حاصل را در مخرج آن کسر که عمل با آن شده ضرب کنند حاصل مطلوب باشد مثلا میان چهل و هشت و ۱۹۲ یکوسط نسبت خواهیم که بدانیم ربع هر یک از عدد مفروض کرفتیم ۱۲ و ۴۸ باشد و چنانچه در پیش گفته شد عمل کردیم ۲۴ بیرون آمد و این وسط نسبت است میان ۱۲ و ۴۸ که ربع ۴۸ و ۱۹۲ است پس ۲۴ را در چهار ضرب کردیم ۹۶ شد و این وسط نسبت است میان ۴۸ و ۱۹۲ پس کوییم که نسبت ۴۸ الی ۹۶ همچو نسبت ۹۶ الی ۱۹۲ و اما دلیل موقوف بر ترکیب سطوح فرض کنیم که ک و ک ح خطوط سطوح ح و ک سطح نود

جزو است و ک ا سطح ۶۰ جزو و چون سطوح را با هم نسبت مثناة بالتکریر است شکل اول از مقاله هشتم اصول ثابت است که ضلع آ ک وسط نسبت است میان خط ک ح و خط دیکر بالعرض ک ا است پس میان سطح نود که ک ب است با سطح ا ک که چهل بشکل سابق و آن شکل ۲۳ مقاله ششم اصول باشد چون مثلثهای ک ب ف و ک ا ح متشابه اند پس نسبت ک ب الی ک ا همچو نسبت ب ف الی ا ح شکل چهارم از مقاله ششم اصول اما ضلع ک ا وسط نسبت است میان دو خط که نسبت ایشان با یکدیکر همچو نسبت ۹۰ باشد الی ۶۰ پس خط ا ح که نظیر اوست لازم آید که وسط نسبت باشد و در نسبت ۹۰ الی ۶۰ که مطلوب باین تصور آسان توان کرد عمل دیکر در همین عمل یعنی وسط نسبت از خطوط اجزای متساوی قاعده آنست که عددین مفروضین را جمع کنند و حاصل جمع را تنصیف کنند و اضعاف نصف عدد اصغر را نقصان کنند بعد از آن خطوط اجزای متساوی را بر آن نود درجه انفتاح دهند و پرکار متعارف بقدر آن نصف که مذکور شد از خطوط اجزاء متساوی جمع بردارند پس یکپای پرکار متعارف را بر آن نقطه باقی میان تنصیف و عدد اصغر کذاشته و دیکر پای پرکار بر دیکر خط اجزاء متساوی بکردانند که بر وسط نسبت مطلوب می افتد مثلا میان ۶۰ و ۹۰ وسط نسبت خواهیم



137
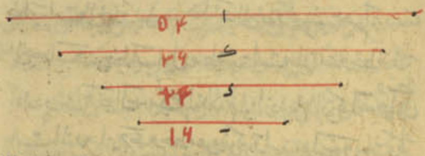
حاصل جمع ۱۳۰ باشد نصفش ۶۵ و ما بین این نصف با عدد اصغر ۲۵ پس خطی
اجزاء متساوی بر زاویه قایمه یعنی نود درجه کردانیدیم و پرکار متعارف را بقدر
شصت و پنج جزو که نصف حاصل جمع است انفتاح داده یکپای پرکار را در خط
اجزاء متساوی بنقطه ۲۵ که ما بین عددین اصغر و نصف است از حاصل جمع
کذاشته پای دیکر پرکار متعارف بر ۶۰ جزو خط اجزای متساوی می افکند در آن خط دیکر
پس ۶۰ وسط نسبت است ما بین ۱۴۴ و ۲۵ و اما دلیل آنستکه فرض کنیم که آب
نود جزو است و بج چهل جزو و مجموع آب و بج فرضا ۱۳۰ است
و نصفان شصت و پنج است و آن مج است و ما بین مج که شصت و پنج است
و بج عدد اصغر که چهل است و آن مب باشد ۲۵ جزو است و ابج
نصف دایره معلوم و بشکل ۱۳ مقاله ششم بد عمود و وسط نسبت است
میان آب و بج پس بد که خط اجزاء متساوی است و بد او بد
خطوط اجزاء متساوی که بر زاویه قایمه انفتاح یافته و آن ام است پس مم
والف مج پرکار متعارف است که یکپای پرکار بر ۲۵ جزو قایم شده و
پای دیکر بر خط دیکر اجزای متساوی بر بد افتاده بشرط آنکه مج پرکار متعارف
مساوی آن نصف باشد که ۶۵ جزو است که در این شکل نصف قطر مم که یا مج
باشد پس بد را بیش که هیچ شک که وسط
نسبت است و این شکل تصور توان کرد



والله اعلم

138

والله اعلم عمل دیکر میان دو خط یا دو عدد مفروض دو وسط نسبت پیدا
کردن قاعده آنست که خطین مفروضین را بر اجزاء متساوی حل کنند تا مقدار
هر یک معلوم کردد بعد از آن خط اعظم مفروض را انفتح همان مجسم که اجزاء مفروضست
بزنند و فتح مجسم خط اصغر بکیرند و آن وسط نسبت اولست و از انفتح مجسم خط اعظم
بزنند و فتح خط اصغر وسط نسبت دوم باشد مثلا میان خطین آو ب دو وسط
نسبت خواهیم خط آ را بر اجزاء متساوی حل کردیم ۵۴ جزو بود و خط ب ۱۶
جزو پس خط آ را انفتح ۵۴ مجسم بردیم و فتح ۱۶ آ مجسم کرفتیم فرضا ۳۶ است
جزو باشد و این اول وسط نسبت است و ۳۶ را کرک است انفتح ۵۴ که خط
اعظم است بردیم و فتح ۱۶ آ که خط اصغر است کرفتیم فرضا ۲۴ است ۲۴ جزو باشد
و وسط نسبت دوم است که مطلوب بود پس کوییم که نسبت ۵۴ که خط آ است
الی ۳۶ که خط ک است همچو نسبت ۳۶ است الی ۲۴ الی ۱۶ آ باین صورت



و مخفی نماند که اکر خطوط یا اعداد مفروضه از پرکار متناسب تجاوز کنند یا اقل عدد
بر همان نسبت عمل باید کرد چنانچه سابقا در اعمال کذشت کوشش شد و حاصل ضرب را

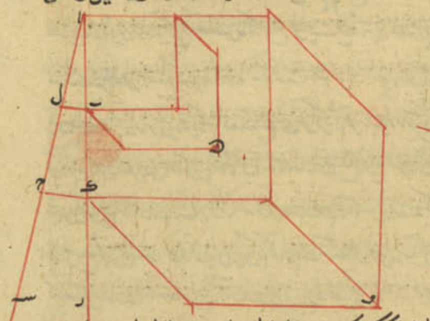
139

در آن نسبت که عمل کرده اند ضرب باید کرد تا مطلوب حاصل کردد مثالش فرض کنیم
که میان بست و چهار و ۱۹۲ دو وسط نسبت خواهیم ثلث هر یک را کرفتیم ۸ و ۶۴ شد
چنانکه در پیش کذشت ۱۶ و ۳۲ وسط نسبت باشد پس هر یک از ۱۶ و ۳۲ را
در سه که مخرج عدد نسبت ضرب کردیم ۴۸ و ۹۶ حاصل شد پس کوییم که نسبت
۲۴ الی ۴۸ همچو نسبت ۹۶ است به ۱۹۲ اکر مطلوبست و اما تحریر برهان این عمل
فرض کنیم که اب و اج خطوط مجسمات اند در پرکار متناسب و اک ضلع مجسم ۶۴
خانه ضلع مجسم ۱۶ و جک ۶۴ و اب ۱۹ آ در خط معروض و بشکل سی و ششم
مقاله یازدهم اصول ثابتست که مجسمات متناسبه در نسبت مثلین بالتکریر است یعنی
اکر تا ۴ خطوط بر توالی هندسی باشد نسبت خط اول در خطوط متوالیه الی خط
چهارم همچو نسبت جسم است که بر اول ساخته باشد الی جسم متشابه بر خط دوم
از خطوط متوالی و همین نسبت در اعداد مثلا نسبت خط اک الی خط اب همچو نسبت
خط ب است الی خط و پس نسبت خط اک الی خط و همچو نسبت جسم اک واست
الی جسم اب پس خط اب اول وسط نسبت است میان اک و خط و و بجهت
آنکه دو مثلث اجک اب متشابه اند لازم آید از دلیل سابق که اب هم اول وسط
نسبت باشد میان جک و خط معروض که و است و اب ۱۹ آ باشد که از
۲ مجسم معلوم شده از انفتح ۶۴ مجسم برده اند و از دلایل سابق ظاهر است
که فتح ۱۶ آ مجسم یعنی اب اول وسط نسبت است و بعد از این دو خانکه یکی از این

معلوم شده

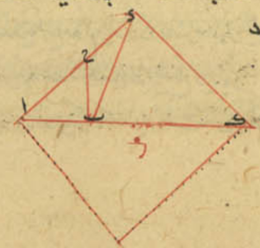
140

معلوم شده پس دو وسط نسبت میان خطوط جک الی و یعنی میان ۶۴ و ۱۹
و میان ۸ و ۶۴ یافت و معلوم شد که مطلوب بود و این شکل تصور و تخیل آنرا آسان تواند کرد والله اعلم



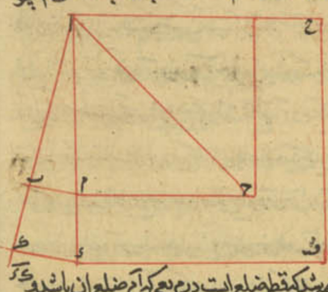
و اما دلیل آنکه کفتیم که چون خطوط یا اعداد مفروض متجاوز از خطوط پرکار
متناسبه باشد با اقل عددی مخرج کرکرفته اعمال را با تمام رسانیم و حاصل ضرب را
در مخرج که کرا از اقل عددی کرفته باشیم ضرب کنیم که حاصل ضرب مطلوبست دلیل
ثابتست از آنکه اکر این اعداد را دو ضرب یا قسمت کنیم بهر نسبت که مخرج باشد حاصل
ضرب یا خارج را با هم همان نسبت اکر مر ایشان باشد ما نسبت مر ایشان اقصر اعمال
در آنکه چون فضل قطر بر اضلاع مربع معلوم باشد از آن فضل معلوم اضلاع
مربع مجهول را پیدا کنند فرض کنیم که خط اب فضل قطر بر ضلع مربع مجهولست
خط اب را بر خط اجزاء حل کنند تا معلوم کردد که چند جزو است از اجزای متساوی

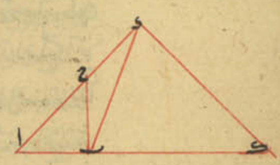
پس خط اجزا از او بر قایمه کشاده داده و فتح آن اجزا یعنی خط ات را در خط اجزا متساوی
حد کنند حاصل را با جزو خط ات جمع کنند مجموع ضلع مربع مجهول است و اگر کار
متناسب را تغییر بدادهٔ مجموع حاصل را که ضلع مربع است فتح کنند قطر مربع معلوم گردد
مثلا فضل قطر بر ضلع که فرضا خطات است ه ٣ جزو از اجزاء متساوی است
پس خطوط اجزا از او بر قایمه کشاده داده فتح سی جزو اگر قسم قریب به ٢ ع و ٢ ثلث
بود با سی جزو معروض جمع کردیم ٧٢ و ٢ ثلث شد این ضلع مربع مفروض است که
مجهول است فتح ٧٢ و دو ثلث از اجزای متساوی حد کردیم ٥٣ جزو است و کسری و این
قطر مربع مجهول باشد وامادلیل فرض کنیم که بر خط ات زاویه قایمه ا ب ح رسم کنیم
که ب ح مساوی ا ب باشد پس ا ح را اخراج کنیم بر د چنانچه ح د مساوی ح ب
باشد پس بر د زاویه قایمه رسم کنیم بخط د ک و خط ات را اخراج کنیم تا بر ک
تقاطع کند پس گوییم که ا ک قطر ضلع مربع مجهول است چنانچه ا د یا د ک ضلع مربع
مجهول است برهانش آنست که در مثلث ا ب ح زاویه ا مساوی زاویه ح است
یعنی نصف قایمه شکل پنجم از مقاله اول اصول پس در مثلث ح د ک چون ضلع ح د
در ترکیب مساوی ح ب است پس زاویه ب در مثلث ح د ک مساوی زاویه د ب ح است
هم شکل پنجم از مقاله اصول
پس اگر از زوایای قایمه ا ب ح
وا د ک که دو مثلث ا ب ح و ب ح د



را نقصان کنیم زوایای باقی د ب ک ماند مساوی یکدیگر یعنی زاویه ب د ک پس در مثلث
ب د ک ضلع د ک مساوی ب ک باشد اما قطر ا ک از ضلع د ک یا ب ک
اطول است بقدر خط ات ما بین معروض میان د ک با ب ک ضلع مربع مجهول
اما چون زاویه ا د ک قایمه است از ترکیب و زاویه د ا ک نصف قایمه پس از دلیل
سابق لازم آید که در مثلث ک د ا زاویه ک نصف قایمه باشد پس د ک د ا مساوی
باشند که اضلاع مربع مجهول اند و ا ک قطر ضلع اوست که معلوم شد از فضل
قطر بر ضلع که ا ب است و سبب آنست که ا ب و ب ح خطوط اجزاء متساوی
از فتح ا ب و ب ح یعنی ٩ ٣ جزو ا ح حاصل میشود که با ح د یعنی ا ب ما بین
معروض جمع شده و ا د ضلع مربع مجهول است و فتح ا د و د ک قطر ضلع که ا ک
است از برکار متناسبه معلوم میگردد قاعده دیگر همین عمل از خط اوتار ما بین
یعنی فضل نصف قطر مربع بر احد اضلاع او ه ٣ اجزاء متساوی را فتح ه ٩
درجه بر ندار فتح ه ٩ درجه با همان ما بین معروض جمع شده ضلع مربع مجهول
حاصل میشود دلیلش آنست که در نصف دایره که محیط او تار وضع شده
نسبت نصف قطر یعنی وتر ه ٦ الی وتره ٩ درجه همچو نسبت است نصف قطر الی
وتر ا ح ه ٩ درجه است در نصف دایره با مربع دایره ا ب ح با شکل پنجم و سی و دوم
از مقاله اول و چهارم مقاله ششم اصول چنانچه ذکر شد در تقسیم دوایر همین
عمل سوی بترتیب و ترکیب دیگر ما بین ا ب معروض را فتح هر سطوح که باشد برند

بعد از آن فتح ضعف آن سطوح گیرند و آن فرضا ا ح است چنانچه سطوح گرشد ا ح را
با ما بین که ا ب است جمع کنند تا حاصل جمع ضلع مربع مفروض باشد و اما دلیل
آنست که فرض کنیم که ا ک و ا د خطوط سطوح چند و مربع ا ف ضعف مربع ا ح
از ترکیب خطوط سطوح و چون مربع بر قطر ا ح ضعف است از مربع بر ا م شکل
عروس لازم آید که مربع بر ا د مساوی باشد با مربع ا ف پس قطر ضلع ا م مساوی
باشد با ضلع ا د چون مثلثهای ا س م ا ک د متشابه اند نسبت ا د الی ا م همچو
د ک الی س م





واما آنکه در دلیل گفته شد که قطر ضلع است در مربعی که ا م ضلع آن باشد د ک
قطر ضلع خواهد بود در مربع که س م ضلع باشد پس چون ا ب مساوی س م
است لازم آید که د ک مساوی ا ح باشد که مطلوبست بسبب آنکه ا ب ما بین
مفروض را چون فتح یک سطح برده ایم فتح دوم سطوح کرده ایم از آنست که نسبت
ضلع الی قطر ضلع در مربع همچو نسبت یک الی دو که ضعف سطح اوست شکل صد و

هفدهم مقاله دوم چون نسبت سطح است با مضاعف همان سطح بدانچه است که
ما بین مفروض را بر فتح هر سطوح که باشد برده فتح ضعف آن سطوح قطر ضلع ا ح
است که مطلوبست و با ح د جمع شده ضلع ا د مربع مطلوب که ا ک است حاصل
میشود عمل دیگر در نصف کردن مستطیل مفروض نقطا از نقاط خارجی یا
داخلی یا وسطی قاعده آنست که قطر ضلع مستطیل مفروض را فتح دو لست اجزا
متساوی برند و فتح صد اجزاء متساوی نصف قطر ضلع کنند و از نقاط معروضه
منصف قطر خط اخراج کنند بهر وضع که باشد مستطیل را نصیف کنیم مثلا
فرض کنیم که ا ب د ک اضلاع مستطیل مفروض است که از نقاط خارجی م و
داخلی ه و وسطی ح نصف باید کرد پس ا ک که قطر نصیف شده است
نقطه ف چنانچه در دلیل گفته شد پس از نقطه م که خارج است نقطه ف که محل
نصف ا ک است م ح اخراج کرده میگوییم که منحرف ا ب ح ح مساوی ح ح
د ک است و تساوی بیت الا با آنکه از نقاط داخلی ه یا وسطی ح خط ط
اخراج کنیم دلیلش آنست که در مثلث ح ف ک ا ف ح زوایای که مر تمم تساوی است
بر ف مساوی ا ف ک است و از ترکیب زاویه ک ف مساوی زاویه ف ا ح
است شکل ٢٩ از مقاله اول اصول لازم آید که مثلث ح ف ک و ا ف ح متساوی
باشد شکل سی و ششم مقاله اول که مجموع دو مثلث منحرف س ح ف ا یا ک
ف مساوی باشد به ح ح ف اما مثلث ا ک ب نصف است از مستطیل ا ب ک د

شکل م مقاله اول این منحرف ب ح ف نصف مسطیل است که مطلب بود معروض



تا شکل تصور آنچه کفتیم آسان کردد عمل دیکر چون تفاوت ضلعین با قطر ضلع در مستطیل معروض

معلوم باشد پیدا کردن اضلاع دیکر فرض کنیم که مستطیل را تفاضل قطر بر ضلعین
۱۸ و ۲۸ باشد اضلاع را با قطر ضلع معلوم باید کرد قاعده آنست که خطی
اجزا متساوی را بزاویه قایمه انفراج دهند و بعد از آن پرکار متعارف را بقدر
۲۸ اجزا متساوی یعنی ما بین تفاضل اعظم فتح دهند و یک پای پرکار متعارف بر ه آ
اجزا متساوی یعنی ما بین معروضین قایم کنند و یک پای دیکر بر خط دیکر اجزا
متساوی برند و آنجا قایم کرده بعد از آن پای اول بر ضلع اصغر یعنی ۱۸ برند
فتح کرفته بر اجزای متساوی حرکت کند که مطلوب است و آن ۳۲ جزو است چون با ما بین
اصغر جمع کنیم ۵۰ حاصل میشود و این ضلع اصغر باشد و ده عدد ما بین جزء
معروض را چون با آن یعنی با ۵۰ جمع کنیم ۶۰ باشد و این ضلع اعظم است
پس ۵۰ و ۶۰ اضلاع مسطیل مجهول است که مطلوب بود و قطر آن مستطیل
۷۸ می باشد والله اعلم اما دلیل این عمل آنست که ح ب فرضا قطر ضلع آ ب

و ۷۸ جزو

و ۷۸ جزو و ضلع ح ب ۶۰ جزو و ح د بنجاه جزو حاصل که اب ۲۸ جزو است
که ما بین ح ب قطر و ضلع است و ح د ۵۰ جزو است چنانچه عین ب د ب
۱۸ جزو است که ما بین ح ب است با ح ه و آ ی ده جزو است که ما بین ۱۸ و
۲۸ است و ما بین که هر دو معروض است و بر آ ب ۲۸ که ما بین اعظم است نصف
دایره ا ی ب رسم کنیم و و تر آ ی وصل کنیم و مربع او مساوی آ ی فی ب ا است
که ما بین معروض است و ی ب هم وسط نسبت است میان ه ف و ه ب ۵۰
جزو یعنی در شکل ثانی م ب مثل ی ب است در شکل اول و ی ب در شکل مثل
ه ف است در شکل اول و ک م همچو آ ب و ک ب همچو آ ی پس ک م یا ک ب
ضلع اصغر مسطیل مجهول است و ک م با ک ب در شکل اول ضلع اعظم
مستطیل مجهول است و هم در شکل اول ی ب و ی ا خطوط اجزاء متساوی بزاویه
قایمه و ی ب وسط نسبت یعنی م ب مساوی او پیدا میشود در شکل ثانی که

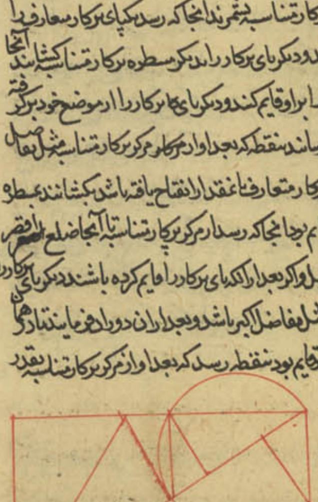




ک ب و ب م خطوط اجزا متساوی باشد بزاویه قایمه و ک م معلوم است که جمع شده
با ک ب مساوی ی ب یعنی ب ه در شکل اول چنانچه ب ه با آ ی جمع شده ح ه
ضلع اعظم می باشد و دلیل آنست که چون از برکس ب ی که وسط نسبت است
میان ب ه و ه ف مربع ب ی مساوی مستطیل ب ه فی ه ف باشد شکل ۱۷ از مقاله
ششم یعنی مساوی مربع ب ه الا مستطیل ه ب فی ب ف شکل دوم مقاله دهم
اما زاویه ی چون قایم است شکل ۴۷ از مقاله اول اصول مربع ب ی مساوی است
بمربع آ ب الا مربع آ ی شکل عروس یا الا مربع مستطیل آ ک فی ک ب یعنی مربع
ب ی مساوی است با مربع ک ب مع مستطیل آ ک فی ک ب چرا که مربع آ ب
مساوی دو مربع آ ک و ک ب با دو مستطیل آ ک فی ک ب باشد پس اکر با
یکی از آن دو معادلتان مستطیل ه ب فی ب ف را جمع کنیم حاصل مربع ب ه
باشد و مساوی میشود با مربع ک ب مع مستطیل آ ک فی ک ب مع مستطیل
ه ب فی ب ف اما ح ه مرکب است از آ ک و ب ه پس مربع ب ه چون مساوی میشود
با مربع ی ب و با مستطیل ح ه فی ضعف ک ب یعنی مربع ب ه مساویست با
مستطیل ب ک فی مرکب از ب ک و ضعف ح ه پس اکر با آن معادلتان مربع ح ه را
جمع کنیم مساوی میشود با مربع ح ب یعنی مربع ح ب مساوی خواهد بود با مستطیل
ب ک فی خط مرکب از ب ک با ضعف ح ه مع مربع ح ه اما مربع ح ب چون مساوی است
با مستطیل ب ک فی خط مرکب از ب ک و ضعف ح ه مع مربع ح ه پس ح ک مساوی

خواهد بود

خواهد بود به ح ه و ک ب زیادتی قطر بر ضلع اعظم که ح ه است و آ ی ما بین
آن ما بین مذکور بین معروض مساوی با ح ک از ترکیب این باقی ح آ مساوی خواهد بود
طریق دیکر چون قطر و فضل هر یک از ضلعین معلوم باشد و خواهند که ضلعین
مسطیل را معلوم کنند پرکار متعارف بقدر نصف مجموع تفاضلین فتح بر کرند
پرکار متناسبه را بزاویه قایمه انفتاح دهند آنکاه بقدر نصف فضل هر دو تفاضل
بر یکدیکر از مرکز پرکار متناسبه بشمرند آنجا که رسد یک پای پرکار متعارف را
بر آن نشان کذارند و دیکر پای پرکار را بدیکر مسطره پرکار متناسبه کشانند آنجا
که رسد پای پرکار را بر او قایم کنند و دیکر پای پرکار را از موضع خود برکرفته
انفتاح دهند و برسانند بنقطه که بعد او از مرکز معلوم مرکز پرکار متناسبه مثل تفاضل
اصغر باشد چون پرکار متعارف با غقد از انفتاح یافته باشد بکشانند بمسطره
که پای پرکار بر او قایم بود تا آنجا که رسد از مرکز پرکار متناسبه تا آنجا ضلع اقصر
باشد از آن مستطیل و اکر بعد از آنکه پای پرکار را قایم کرده باشند دیکر پای پرکار را
بنقطه کشانند که مثل تفاضل اکبر باشد و بعد از آن دور او فرو مایند تا در همان
مسطره که پای پرکار قایم بود بنقطه رسد که بعد او از مرکز پرکار متناسبه بقدر
ضلع اطول باشد



چنانکه در این شکل است

بباقی ب ه باشد و آن زیادتی قطر ج ب است بر ضلع اصغر که ب ه است پس
ج ب ه ب اضلاع حاصل شده اند والله اعلم عمل دیگر مستطیل آوردن
مربع مفروض قاعده آنست که عددی اختیار کنند از جذر مجذور کمتر بعد از آن
از خط اجزا متساوی سوم نسبت پیدا کنند پس این نسبت که نسبت عدد ۱۶

یعنی از ضلع مربع کمتر

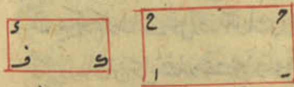
با خط اختیار شده است الی جذر مربع معروض همچو نسبت جذر مربع معروض ۸ ۴
است با ضلع اعظم مستطیل معروض مثلا فرض کنیم که مربع ج ک ع ۶۴ ۱۶
جزو است پس ضلع آن یعنی ج ک ۸ جزو باشد خواهیم که او را مستطیل گردانیم
که ع ک یک ضلع او باشد پس گوییم که نسبت ع م یعنی ک ف الی ۸ یعنی ج ک
هم چو نسبت ج ک است الی ک ا ۱۶ پس ک ا و ک ف اضلاع مستطیل
مطلوبست دلیل از شکل سابق و شکل ۱۳ مقاله ششم ظاهر و ثابتست و اگر
ضلع مربع اصم باشد طریقش آنست که بحقیقه یکی از اضلاع یعنی مقدم اول
مجذور منطق اختیار کنند و تالی معروض اصم مفروض هم مقدم ثانی باشد
از چهارم نسبت جذر دیگر بیرند که با جذر منطق مقدم اضلاع مستطیل بود



صحیح مثلا فرض کنیم که ۲۰ مربع معروض است که جذر او اصم است

واورا مستطیل

واورا مستطیل خواهیم بیاوریم و چهار یک ضلع از اضلاع مستطیل مطلوب
باشد پس موافق عمل سابق نسبت ۴ یعنی مربع ع الی ۵ ۲ مربع معروض همچو
۲۰ است الی ۵ ۲ مربع مفروض همچو نسبت ۲۰ است الی ۵ مجهول پس ۲
اجزاء متساوی را یعنی ۱۶ اجزاء متساوی برده و فتح بیستم اجزاء متساوی را
سرکار معارف برگرفته خواهیم بر خط اجزاء متساوی حد کنند هست و پنج حاصل
میشود که جذرش پنجست پس نسبت جذر ۲۰ یعنی ع م با ۵ چون ضرب شود
هست حاصل شود که مساوی مربع بیست است والله اعلم عمل دیگر سطح
مسطح معروض را بر یک نسبت معروض زیاد یا کم کردن قاعده آنست که
اضلاع شکل معروض را نقطه مقدم حدود نسبت معروض از خطوط مسطح
برند و فتح تالی بگیرند که مطلوب باشد مثلا شکل ج ب را خواهیم کم کنیم بر یک
نسبت ۹ الی ع ا ب را نقطه ۹ مسطح برده فتح ع م مسطح برگرفته فتح ع م مسطح
ضلع ک ف نظیره است و بهمین عمل و قاعده شکل ع ف متشابه حاصل
میگردد که با شکل ج ب متشابهند بنسبت ع ۲ الی ۹ با این شکل



عمل دیگر میان دو شکل
متشابه نسبت پیدا کردن
قاعده آنست که یکی از اضلاع شکل معروض را ا ب را نقطه هر مسطح که باشد
برده فتح سرکار معارف ضلع نظیره ک ف که ضلع شکل دیگر است برگیرد هم

انفراج با نفراج برند بهر نقطه از نقاط مسطح که منطبق شود تالی مطلوب بی سطح
اختیار شده مقدم اول باشد مثلا فرض کنیم که ا ج و ب ف اشکال متشابه معروض
اند و خواهیم که بدانیم که نسبت ا ج به ب ف چگونه نسبت است ا ب را بهر
مسطح که باشد فرضا نود سطوح برده سرکار معارف فتح ک ف ضلع شکل
ه ک گرفته انفراج با نفراج نقاط خطوط سطوح بردیم بر نقطه ع م مسطح منطبق
شد پس ع م تالی نسبت مطلوبست و ه ۹ سطوح اختیار شده مقدم اول
پس نسبت ه ۹ الی ع م همچو نسبت شکل ا ج است الی شکل ب ف و اما چون دو
اضلاع نظیره تمام بر دو سطوح منطق نیست سطح دیگر اختیار باید کرد
تا حدود نسبت اگر ممکن باشد منطق باشد بیکسر والله اعلم عمل دیگر در دانستن
مساحت شکلی از مساحت شکل دیگر که متشابه بهم باشد شکل معروض مثلا
فرض کنیم هم در شکل سابق ضلع ا ب را نقطه ع ۴ سطوح مساوی مساحت
شکل ا ج بریم و بعد از آن ضلع ک ف نظیره را که شکل مطلوبست
انفراج با نفراج سرکار معارف فتح گرفته بردیم بر نقاط مقابل ۲ م منطبق
شد پس گوییم که مساحت شکل ب ف ۳۲ باشد و این تمامست در تیمعنی عمل
دیگر در ساختن شکل متشابه مشتبه بچند شکل دیگر که در مساحت مساوی
مجموع باشد مثلا فرض کنیم که اشکال ا و ب و ج مسطح معروض اند و خواهیم
که شکل چهارم رسم کنیم که شامل هر سه شکل باشد قاعده آنست که اضلاع

نظیره هر یک را

نظیره هر یک را از خطوط اجزاء متساوی حد کنند که اجزای هر یک معلوم گردد
فرض کنیم که ضلع شکل ا ع ۴ جزو است و ضلع شکل ب ۳۰ و ضلع شکل ج ۲۵
جزو است پس خطوط اجزاء متساوی را از او بر قایمه آوردیم و فتح ا و ب یعنی ع م
و ه ۳ که حد شده بگرفتیم و بر خطوط اجزاء متساوی حد کردیم یافتیم که ۵۰ میشود
بعد از آن فتح ۲۵ با ه ۵ که حد شده قریب به ۵۵ و سه ربع ظاهر میگردد و
این اضلاع نظیره شکل اعظم است که مساوی مجموع اشکال ا و ب و ج معروض
باشند و اما دلیل این عمل از شکل سی و یکم مقاله ششم ثابت میشود با این شکل



و همین عمل از خط سطوح کردن قاعده آنست که از انفتح هر مسطح که باشد بر
و فتح اضلاع ب و ج سرکار معارف گرفته انفراج با نفراج بر بند با این نوع که ا را
با نفراج ۱۸ اختیار شده بریم پس ب بر دهم سطوح منطبق میگردد و ج بر هفتم
سطوح این سه عدد را که ۱۸ ا و ۱۰ و ۷ است جمع کنیم و حاصل جمع ه ۳۵ است پس گوییم
فتح ۳۵ ضلع نظیره را میدهد مشروط بآنکه فتح سرکار متناسب را تغیر نداده باشند
پس شکل د متشابه هر سه اشکال ا ب ج ۸ است و اگر اشکال بیشتر باشد بهمین نوع

نظیره هر یک را

کر کفته شد عمل کنند عمل دیکر چون دو شکل سطح متشابه مفروض باشد مابین
این دو شکل شکل متشابه ساختن که مساوی باشد قاعده اینرا فرض کنیم که
شکل آ ب را شکلی باید متشابه مساوی مابین سازیم آ را بهیئه هر سطوح که
باشد ببریم فرضا بهیئه ه سطوح بردیم یافتیم که ضلع مقابل بهیئه ۱۸ سطوح
مسطوح میشود پس ۱۸ را ۵۰ نقصان کنیم ۳۲ باقی ماند پس همچنین ۳۲ سطوح
ضلع نظیره کا است که اکر شکل ک متشابه رسم کنیم مساوی مابین اشکال آ
و ب خواهد بود باین شکل



و اما دلیل این چهار عمل که مذکور شد موقوفست بر ترکیب خطوط و سطوح
برآنکه اشکال سطحیات متشابه در نسبت متشابه بالکسر است چون در اعمال
مذکور شده تکرار ذکر دلایل احتیاج نیست والله اعلم عمل دیکر
از خط معادل محیط دایره که باشد بخط مستقیم آوردن در مقابل ۳ء۱۳
درجه از خط اوتار بر سر خط معادل نقطه ایست و نقطه آخر همین عمل
مخصوص آنست که نسبت قطر بمحیط معلوم میشود پس قطر دایره را بهیئه آن
نقطه ببرند و همچنین نقطه آخر که علامت ک بر آن نوشته از معادل بکیرند
مطلوبست مثلا فرض کنیم که محیط دایره ا ب را بهیئه نقطه که مقابل ۳ء۱۳ درجه است

بردیم همچنین نقطه که نقطه آخر معادل است کرفتیم خط م حاصل شد مساوی محیط
دایره ا ب است باین صورت



و اما عکس این عمل آنست که خط م را
بمحیط باید اورد که قطر آن دایره
معلوم شود خط م را بهیئه کر احمر خط معادل است برده همچنین نقطه از خط
معادل که در مقابل ۳ء۱۳ درجه است بکیریم فرضا ا ب حاصل آید که قطر دایره
مطلوبست و اما دلیل این اعمال آنست موقوفست بر ترکیب و نسبت ا ن نقطه
یعنی نقطه که در مقابل ۳ء۱۳ درجه است با نقطه که نقطه آخر خط معادل است
بقول ارشمیدس نسبت قطر بمحیط همچو نسبت ۷ است الی ۲۲ اما متاخران
خصوصا مولانا غیاث الدین جمشید نسبت قطر بمحیط را نزدیکتر از ارشمیدس کرده چنانچه
فرض کنیم که اجزای خط قطر صد هزار هزار هزار هزار هزار هزار باشد محیط دایره
سیصد و چهارده هزار هزار هزار هزار هزار و یکصد و پنجاه و نه هزار
هزار هزار هزار و دویست و شصت و پنج هزار هزار هزار و سیصد و پنجاه و
هشت هزار هزار و نهصد هزار و نهصد و هفتاد و نه هزار هزار و سیصد
و بیست و سه هزار و هشتصد و چهل و هفت جزو است باین صورت ۰۰۰
۲۶۵۳۵۸۹۷۹۳۲۳ ۸۴۷ ۱۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰
۱۵۹ ۳ء۱۴ ۳۱۴ و این نسبت تخمینی است و بعضی از متاخران را دعاوی نسبت حقیقی.

حقیقی معلوم نشده و اکر نقطه نسبت قطر بمحیط یعنی خط معادل در پرکار
متناسبه منقوش نباشد از خطوط اجزای متساوی نیز همین عمل توان کرد باین
نوع که قطر دایره مفروض را بخط مستقیم می آورد عمل دیکر در ساختن مربع
که مساحت آن مساوی مساحت دایره مفروض باشد قاعده آنست که نصف محیط
دایره را بخط مستقیم آورند و یک وسط نسبت میان نصف قطر دایره و نصف
محیط که بخط مستقیم آورده اند پیدا کنند آن وسط نسبت ضلع مربع مفروض
است که مطلوبست که مساحت آن مساوی مساحت دایره مفروض باشد همین
عمل از خط اوتار خط اوتار را بر او صد و بیست و چهار درجه و چهل و هشت
دقیقه انفتاح دهند بعد از آن نصف قطر دایره مفروض برد درجات او بار دیکر
کنند و پرکار متعارف انفراج محدود را بر کرفته بخط اوتار ببرند آنجا که منطبق
شود تا مرکز پرکار متناسب ضلع مربع مطلوبست همین عمل نظر دیکر بار بر
متناسب حاصل میشود نصف قطر دایره را بهیئه ۵۵ درجه و ۱۲ دقیقه ببرند
و همچنین صعف او یعنی همچنین ۱۱۵ درجه و ۴۲ دقیقه ضلع مربع مطلوب بود
مثلا آ ف دایره است که مساوی مساحت این دایره خواستیم که مربع رسم کنیم
که مساحت مربع با مساحت دایره مساوی باشد نصف قطر دایره که آ ف است
بر خطوط اجزای متساوی حد کردیم معلوم شد که صد جزو است او را بهیئه
۵۵ درجه و ۱۲ دقیقه بردیم و همچنین ۱۱۵ درجه و ۴۲ دقیقه کرفتیم خط ب ح

حاصل آمد که ضلع مربع ب ک ح ر است که مساحت مربع ب ک ح ر مساوی
بمساحت دایره مفروض است باین شکل چون خط ب ح را بر خطوط اجزای
متساوی حد کردیم قریب صد و هشتاد و هفت جزو و یک ربع جزو است اما دلیل
عمل اول که ارشمیدس ثابت کرده که مساحت دایره مساوی مثلث ا ب ح قایم الزاویه



است مشروط بآنکه ضلع ا ب نصف
قطر دایره مفروض باشد و ضلع ب ح
مساوی محیط دایره مفروض باشد و مساحت
مستطیل ا ب ک که بر نصف قطر
است و نصف محیط ب ح منقوش است
مساوی مساحت مثلث ا ب ح است پس اکر میان دو اضلاع ا ک و ک ب یک
وسط نسبت بکم پیدا کنیم از شکل ۱۷ مقاله ششم اصول مربع بر او که مساوی
خواهد بود مستطیل ا ک ب یا مثلث ا ب ح یا دایره مفروض که مطلوبست



دلیل عمل دوم و سیم آنست که از
متاخرین مهندسین فاضل و یط
مسیحی یافته که اکر نصف قطر دایره



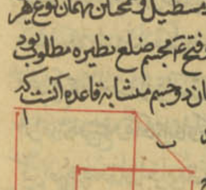
صد هزار اجزا باشد ضلع مربع مساوی آن دایره قریب ترین ١٧٧٢٢٤٦٥
مساوی اجزا خواهد بود پس از آن نصف قطر مفروض و از ان ضلع مربع
١٧٧٢٤٦٥ که مثلث ا ب ح مساوی الساقین است مفروض است بجهت عمل
مثلثات مستقیم الخطوط زاویه ب معلوم میشود ٤٢ درجه و ٨ دقیقه
باکسر قلیل و هر یک از زاویتین آ و ح بر قاعده ا ح ٢٧ درجه و ٣٢ دقیقه
الا سهل کری پس در مثلث ا ب ح سه زوایا با ساقین معلوم است در اعمال
سابق در حساب مثلثات مستقیم الخطوط ضلع ا ح که ضلع مربع مفروض است
که مساوی دایره مفروض است معلوم شده والله اعلم عمل دیگر در آنکه
ساحت دایره مفروض را پیدا کنند قاعده آنست که یازده اجزاء متساوی را
فی ١٤ اجزاء مساوی برند بعد از آن فی مربع قطر دایره مفروض بگیرند
و بر خط اجزاء متساوی حد کنند آنچه باشد مساحت دایره مفروض باشد
مثلا فرض کنیم که ا ق ح ی دایره مساحتش را خواهیم بدانیم قطر دایره مفروض
فرضا ١٥ است گوییم نسبت ١٤ الی ١١ همچو نسبت ٢٢٥ مجذور ده است که اقر است
بمجهول این نوعی که پیش گفته شد ١٩ آ با ١٤ جزو حاصل میشود و این مساحت
دایره مفروض است دلیل این موقوف بر دلایل ارشمیدس و شکل ٣ تا ت
میکند که نسبت مساحت دایره الی مربع قطر دایره همچو نسبت قریب ١١ است
الی ١٤ و بجهت برهان این دعوی فرض کنیم که در دایره ا ب ح د مربع ف ح
ح ه بر قطر ف ه همچو نسبت مثلث ا ه ک است که قریب بمساحت دایره است

الی مربع قطر

الی مربع قطر بشکل اول از مقاله ارشمیدس که مقدار دایره نام کرده و ه ح ک $\frac{22}{7}$
فرضا که قطر دایره ف ه یا ه ح و نسبت محیط با او همچو نسبت ٣ و $\frac{1}{7}$ است الی
یک ٢٢ الی هفت و بشکل اول از مقاله ششم اصول مثلث ا ه ح ربع نسبت از
مربع ف ح ح ه پس نسبت مثلث ا ه ک الی مربع ف ح ح ه که بر قطر دایره کشیده
شده همچو نسبت ایست ٢٢ را با ٢٨ است و باقل عددین برهان نسبت است
حاصل ١١ الی ١٤ و چون نسبت دوایر را با هم نسبت مثناة بالتکریر است
بشکل ٢ از مقاله دوازدهم اصول اگر قطر یا مساحت یک دایره معلوم کنیم
مساحت هر دایره که باشد معلوم میشود با نظر تو که در باب اشکال سطح
متشابه گفته شد مثلا قطر دایره را فرض کنیم که ده باشد و مساحتش ٧٨ $\frac{4}{7}$
و خواهیم که مساحت دایره ا ب ق ی بدانیم که قطرش فرضا ١٥ است چون
این اعداد یعنی پنج و ده اکثر اند از انکه اعمال دقیقه توانکرد پس هر دو را رفع
کنیم یعنی هر ده نقاط اجزای متساوی را یک اعتبار کنیم پس بنا بر این صد
اجزاء متساوی را یک فی ٧٨ $\frac{4}{7}$ سطوح برده بعد از آن قطر ا ق که
١٥ است از خطوط اجزای متساوی فی پرکار معارف بر داشته با نفراج
با نفراج بردیم بر $\frac{9}{14}$ سطوح منطبق شد پس گوییم که مساحت دایره
ا ب ق ی ١٩ است بدلیل سابق و با شکل تصور آسان کرده
والله اعلم عمل دیگر مجسم مفروض را بر یک نسبت زیاد یا کم کردن



قاعده آنست که یک ضلع مجسم مفروض را فی مقدم نسبت مفروض بر نقاط
خطوط مجسمات برند و بعد فی تالی بگیرند که ضلع نظیره حاصل میشود
مثلا مکعب ا ب را خواهیم که کم کنیم بر نسبت ٩ الی ١٢ پس ضلع ا ب را
فی ١٢ مجسم بردیم و فی ٩ مجسم و ه ز نظیره ضلع است که مطلب است پس
چون همه اضلاع مکعب با هم مساوی باشد یک ضلع چون پیدا شود کافیست
پس اگر مجسم بر ضلع نظیره که ه ز باشد است مکعب ه ز ح ط رسم کنند نسبت
کعب ه ز ح ط الی کعب ا ب همچو نسبت ١٢ باشد الی ٩ و اگر مجسم مفروض
مکعب نباشد چنانکه اسطوانه مخروط مستطیل و همچنین بهمان نوع هر یک
از اضلاع را بر فی مجسم باید برد و فی ١٢ مجسم ضلع نظیره مطلوب بود
عمل دیگر در پیدا کردن نسبت میان دو جسم متشابه قاعده آنست که
یک ضلع را فی هر مجسم که باشد برند و بعد
از آن پرکار معارف ضلع دیگر را از انفراج
با نفراج برند آنجا که منطبق شود تالی
نسبت است و مقدم نسبت مجسم اول

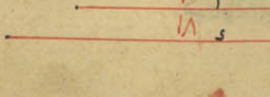




اختیار شده است مثلا خواستیم که بدانیم که میان مجسم ا س م و ه ز ح ط چه نسبت
است ضلع ا ب را فی هر مجسم که باشد بردیم مثلا فی نود بردیم بعد از آن ضلع
ه ز را از انفراج با نفراج بردیم که یافتیم که بر ١٢ مجسم منطبق شد پس گوییم

که بر تالی

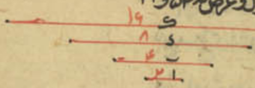
که بر تالی نسبت است چنانچه نود مقدم نسبت است پس میگوییم که نسبت مجسم ا س م
الی مجسم ه ز ح ط همچو نسبت ٩٠ است الی ١٢ و اگر مجموع اجزاء یک جسم معلوم باشد
مجموع اجزاء جسم متشابه دیگر با اجزاء آن جسم معلوم توان کرد مثلا فرض کنیم که
نسبت مجسم ا س م الی مجسم ه ز ح ط همچو نسبت ٩٠ است الی ١٢ و مجموع اجزاء مجسم ا س م
فرضا صد جزو است ضلع ا ب را فی صد مجسم بردیم و بعد از آن ضلع ه ز
را از انفراج با نفراج بردیم بر ١٣ $\frac{7}{9}$ مجسم منطبق شد پس معلوم شد که مجموع اجزا
مجسم ه ز ح ط ١٣ $\frac{7}{9}$ جزو است والله اعلم عمل دیگر چون مجسمات متشابه
متعدد باشند یکی دیگر رسم کردن که همه را شامل باشد قاعده آنست که
اضلاع یکی از مجسمات مفروض را فی هر مجسم که باشد برند بعد از آن اضلاع
مجسمات دیگر را پرکار معارف از انفراج با نفراج برند و ببینند که هر یک
بر کدام مجسم منطبق میشود مجموع آن مجسمات منطبق ضلع مجسم مطلوب است که
شامل جمیع مجسمات مفروض است مثلا فرض کنیم در مجسمات ا ب ح ضلع مجسم
آ را فی هر مجسم که باشد فرضا فی ١٠ مجسم بردیم بعد از آن مجسمات ب ح را
پرکار معارف از انفراج با نفراج برده یافتیم که ضلع ب فی ٥ مجسم و ح فی ٣
مجسم منطبق شد پس فی مجموع آنکه ١٨ است بی آنکه پرکار مناسبه را تغییر داده
باشیم فی کردیم که ضلع د است که مطلوب بود
و شامل است بر مجموع مجسمات ا ب ح والله اعلم

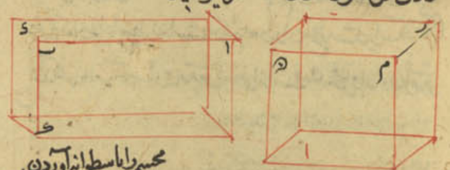


عمل دیگر در ساختن مجسم متشابه بمابین دو جسم معروض قاعده آنست که
نسبت مجسمات معروض را با یکدیگر معلوم کنند بعد از ان فیما بین مقدم
با تالی بگیرند که مطلوبست مثلا مجسمات آ و ت متشابه اند مجسم آ را هج مجسم هز
که باشد و ضلع هج ه آ مجسم بردیم و هج بپرکار مسعار و ضلع ت را از انفراج
بانفراج بردیم بر ج ح مجسم مطلوب شد پس تا لی که نسبت ح است از ده نقصان
کردم ح باقی ماند پس فیج ح مجسم ضلع ح است که مطلوبست و دلایل جیاد
اعمال در پیش موقوفست بر ترکیب خطوط مجسمات و برانکه
مجسمات با یکدیگر در نسبت مثلین بالتکریر است و در
پیش برهان گفته عمل دیگر مستطیل مجسم معروض را
بمکعب آوردن قاعده آنست که وسط نسبت
میان طول و عرض مستطیل مجسم معروض پیدا کرده کنند بعد از ان وسط نسبت
دیگر میان ارتفاع مستطیل مجسم معروض و وسط نسبت که پیدا کرده اند پیدا کنند
آن دو وسط نسبت پیدا شده ضلع مکعب مطلوبست مثلا در مستطیل مجسم
معروض است طول ان که آب است عه ح و است و عرض که ب ح است
عه و ارتفاع که ب ی است ٣ پس وسط نسبت میان طول و عرض که عه ح
و عه است ع ٣ است بعد از ان میان ارتفاع که ٣ ع است و وسط
نسبت اول که ع ٣ است وسط نسبت دیگر قریب ٣ ع است که ضلع آن مکعب

و اضلاع

و اضلاع هم زم مطلوبست و اما دلیل بر آن موقوفست که اگر خط اب ی ک
در نسبت توالی هندسی باشد مستطیل مجسم مربع یکی از طرفین فرضا آ و بر خط
طرف دیگر بر ارتفاع ت مساوی است بمکعب که بر ت است به ارتفاع ت یعنی وسط
نسبت که به آ اول که قایم و نزدیک است به شکل عه ٣ و ٣١ مقاله یازدهم
اصول اما چون طول و عرض مستطیل مجسم معروض مختلف اند لهذا اول را
بمربع آوردیم و از انکه ع ٣ وسط نسبت است میان طول و عرض که عه ح و عه
است پیدا کردیم و این تمامست در این غنی والسلام
و این شکل تصور آسان گرداند عمل دیگر مستطیل

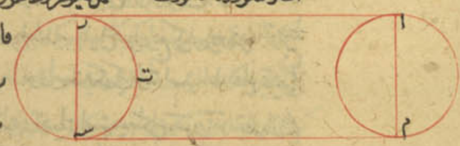




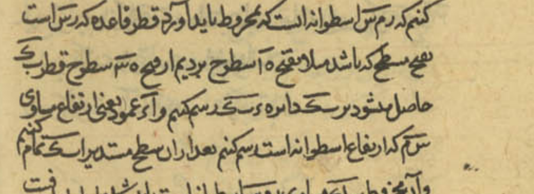
مجسم را با سطوانه آوردن
قاعده آنست که مستطیل را بمربع بطریقی که در اعمال پیش گذشت ساورند و مربع را
بدایره بنوعی که در مقاله دوایر گفته شد ساورند بعد از ان همان ارتفاع از
مستطیل مجسم با سطوانه باشد که اسطوانه مساوی مستطیل مجسم باشد مثلا
مستطیل اب ج که قاعده است را مربع کردم و این سطح دایره باشد و ارتفاع
ع ٣ مساوی ارتفاع مستطیل مجسم است معروض پس اسطوانه ام د ش مساوی مجسم

٣٦ در ع ع ٣

است مسکردد با صورت عمل دیگر مخروط معروض را اسطوانه ساختن
قاعده آنست که قاعده
رت س اسطوانه را
سه برابر کنند بعد از ان



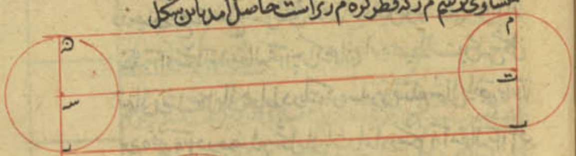
همان ارتفاع را از اسطوانه بمخروط آورند که مطلوب حاصل است مثلا فرض
کنیم که رم س اسطوانه است که بمخروط باید آورد قطر قاعده که رس است
هج مسطح که باشد مثلا هج ه آ سطوح بردیم از هج ه ٣ سطوح قطر ب ک
حاصل میشود پس گرد دایره ب ک د سم کنیم و آ ی عمود یعنی ارتفاع مساوی
س م که ارتفاع اسطوانه است رسم کنیم بعد از ان سطح مستدیر است تمام کنیم
و آن مخروط ب ا ک مساوی رم س اسطوانه است باین شکل و اما دلیل موقوفست



برانکه چون اسطوانه
برهمان قاعده که مخروط کنند برابر مخروط اسطوانه است بشکل ٩ آ مقاله ١٢
اصول اما قاعده مخروط سه برابر قاعده اسطوانه ساختیم بهمان ارتفاع
پس لازم آمد که مخروط مساوی اسطوانه باشد و دلیل از شکل ع ١٢ آ مقاله
١٢ اصول ثابتست عمل دیگر کره را مساوی مخروط کردانند قاعده آنست

که مخروط را

مخروط را با سطوانه ساورند بهمان ارتفاع بعکس عمل پیش بعد از ان ارتفاع اسطوانه
را سه و ثلث ساورند قطر کره که مساوی مخروط است حاصل آید مثلا مخروط
ب ر ک را بکره باید آورد قاعده مخروط که ب ک است هج ه ٣ مسطح بردیم
و هج ه آ و ارتفاع ان مخروط ان اسطوانه است بعمل سابق که مساوی مخروطست
پس سه س ارتفاع اسطوانه را هج ١٢٥ اجزای مساوی بردیم و فتح ١٨٠ الجزا
مساوی کرفتیم م ر که قطر کره م ر است حاصل آمد باین شکل





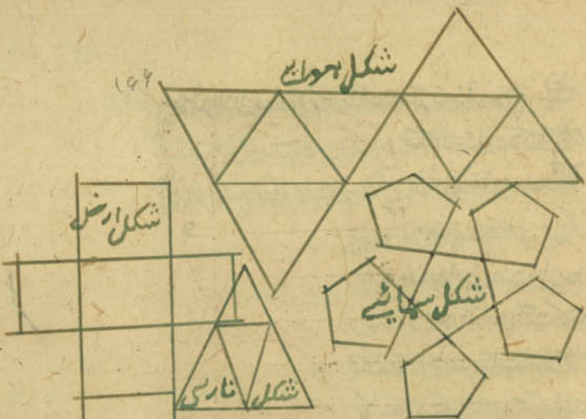
چون اعمال اشکال مجسمات با هم موقوفست
بر نسب قاعده و ارتفاعها و سهمها اجسام
و عمل پرکار مساسبه موقوفست بر عمل نسبتها
که اشکال و اجسام را با هم باشد لازم آید که از پرکار تناسبه هر جسم که باشد
بجسم دیگر توان برد آورد پس مقدمه مجسمات شکل ٢ اخر لاحق باشد والله اعلم

بعد از ین بعون الهی در اعمال خط معدنیات شروع میشود و من الله التوفیق
والیه المستعان از خط معدنیات پیدا کردن اضلاع مجسمات از قطر کره معروض



کہ قواعد و اضلاع و زوایای کہ ممکن باشد در کرہ طریق آنست کہ قطر کرہ را بعینہ
۵۶ سطوح برند و ضلع ہ ۵ع سطوح ضلع شکل ناری باشد و بعینہ برکار مناسبہ
بغیر یابد بعینہ ۳ سطوح شکل ضلع شکل ہوائی باشد و همچنین ضلع ۲۵ شکل
ارضی باشد بعد از آن ضلع شکل ارضی را بعینہ ۵۶ درجہ برند ضلع ۳ درجہ
ضلع شکل شمالی باشد و چون ضلع شکل سمائی را کہ ۶۳ درجہ است بعینہ ۷۲
درجہ برند ضلع ۲ ضلع شکل مائی باشد اما دلیل موقوف بر شکل ۱ از
مقالہ ۱۳ و شکل ۳ از مقالہ ۱۴ چرا کہ همان دایرہ محیط است بر مخمس شکل
سمائی و مثلث شکل مائی محاط در یک کرہ بنا بر این ضلع شمالی را بفتح ۷۲
بردہ فتح ۲۵ درجہ ضلع شکل مائی باشد اما در شکل ۱۸ مقالہ ۱۳ ثابت
ثابت کہ مربع بر قطر کرہ هر گاہ ۶ باشد مربع ضلع شکل ناری ۴ باشد
و مربع ضلع شکل هوائی ۳ و بر شکل ارضی ۲ و چون خواستیم کہ عمل دقیق
نیز باشد اضعاف آن عددها را گرفتیم کہ از شکل ۵ مقالہ ۵ ثابت میشود
کہ هم بیک نسبت اند و ضلع شمالی کہ هم از شکل ۱۸ مقالہ ۱۳ ثابت کہ قطع
اعظم از ضلع شکل ارضی کہ بذات وسط و طرفین قطع میشود سایر ضلع
شکل ارضی را بالذات وسط و طرفین قطع کردیم چون او را بعینہ ۶۰ درجہ
بردیم و ضلع ۶۳ گرفتیم کہ قطع اعظم است از شکل سمائی و اشکال اینست





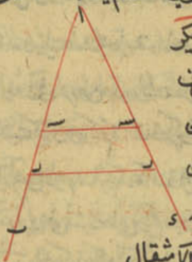
عمل دیگر در ساختن کرہ از فلزی کہ در وزن مساوی فلز دیگر باشد مثلا فرض کنیم
کہ کرہ از طلا کہ قطر او آب است خواهیم کہ کرہ دیگر از نقرہ بهمان وزن بسازیم
طریق آنست کہ قطر کرہ طلا را کہ آب است بعینہ سہ سہ از خط معادن یعنی شش کہ
وزن طلا است بردیم بعد از آن فتح زر کہ از خط معادن نشان وزن نقرہ
کرفت است کہ قطر کرہ هم است پس میگوئیم کہ اگر کرہ طلائی کہ قطرش آب
است دہ مثقال باشد کرہ ہم کہ نقرہ است هم دہ مثقال باشد خواهد بود
اما چون نقرہ از طلا خفیف تر است کرہ ہم نقرہ از کرہ آب طلا بزرگتر
خواهد بود و اما دلیل این عمل موقوف بر ترکیب خط معدنیات کہ نسبت
وزن فلزات ثبت شدہ پس نسبت بعد از مرکز برکار متناسبہ تا سہ یعنی

یعنی شش طلا الی بعد از مرکز برکار متناسبہ تا سہ یعنی قمر نقرہ همچو نسبت قطر
آب طلا است الی ہم قطر کرہ نقرہ
از شکل ۱۲ مقالہ خسب مثلثات
متشابہ والله اعلم عمل دیگر
در دانستن نسبت میان دو
معدن قاعدہ آنست کہ بعد
از مرکز برکار معارف متناسبہ تا معدن خفیف
برکار معارف بگیرند و بعینہ مجسم کہ باشد
برند بعد از آن از مرکز برکار متناسبہ بعد تا



معدن ثقیل تر برکار معارف بگیرند و بر خطوط مجسمات را انفراج با انفراج برند
آنجا کہ منطبق شود تالی نسبت است و آن مجسم اول اختیار شدہ متقدم است
مثلا فرض کنیم کہ در دو کرہ آب و ہم آب از طلا و ہم از نقرہ بهمان قطر
مفروض دانستن آنکہ در وزن چہ نسبت است پس بعد از مرکز برکار متناسبہ
برکار معارف از زر بر داشتہ بعینہ ۱۰۰ مجسم بردیم بعد از آن بعد سس
یعنی شمس کہ قمر است از انفراج با انفراج بردہ یافتیم کہ بر ۵۲ مجسم منطبق شد پس
میگوئیم کہ نسبت طلا الی نقرہ در وزن همچو نسبت ۱۰۰ است الی ۵۲ و دلیل
آنست کہ اینها خطوط معدنیات اند با علامات سس و زر یعنی شمس

و قمر و هم سہ خطوط مجسمات اند و بعینہ ضلع بردہ ۱۰۰ مجسم مساوی آز ضلع
۵۲ سس مساوی بعد اس چون مثلثات ہم ت و س ہم ۵۲ متشابہ
اند و مجسمات در نسبت مثلثی بالتکریر است لازم آید کہ نسبت طلا الی نقرہ
همچو نسبت ۵۲ باشد الی ۱۰۰ عمل دیگر
چون ظرف مفروض باشد از یک فلز ظرف
دیگر از فلز دیگر مشابہ و متساوی ساختن
کہ در هیئات و حجم مساوی باشد و از آن
تفاوت اوزان ظروف قاعدہ آنست کہ



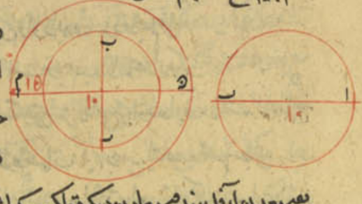
اگر فرض کنیم کہ ظرف آ از قلعی بوزن ۷۲ مثقال
دیگری از نقرہ بسازیم بهمان حجم از چند مثقال اضافہ
میشود برکار معارف بعد از مرکز برکار متناسبہ
تا ت یعنی نقرہ بگیریم و او را بهشتاد و دو مجسم یعنی وزن
ظرف مفروض کہ آ است بردیم بعد از آن بعد از مرکز
برکار متناسبہ تا ت یعنی مشتری قلعی برکار معارف بر داشتہ از انفراج
با انفراج بر خطوط مجسمات بردیم بر صد و یک نصف مجسم منطبق شد پس
میگوئیم کہ صد و یک نصف مثقال نقرہ را چون ظرف کنند مساوی باشد
در حجم با ظرف قلعی کہ ۷۲ مثقال است با این اشکال دلیل موقوف بر شکل



سابق مثلا ر اق خطوط مجسمات اند مع ف ب مساوی بعد ا ز مرکز پرکار متناسبه تا ر
یعنی قمر نقره است چنانچه ر ق مساوی بعد ح یعنی مشتری قلعی است پس از
شکل دوم مقاله ۱۲ نسبت ف ب الی ر ق همچو نسبت اف که معلوم شد الی ار
که صد و یک نصف مجسم است والله اعلم عمل دیگر اگر قطر یا وزن از یک کره
از معدنی معروض معلوم باشد قطر و وزن کره معدن دیگر پیدا کردن قاعده
آنست که اتراوض کنیم که اب قطر کره ایست از قلعی بوزن ده مثقال که ره م را
از آهن خواهیم ساخت کره ۱۰ مثقال باشد قطر کره اب معروض را نهیم ح از
معادن یعنی مشتری قلعی بردیم بعد از ان مع ح یعنی مریخ آهن گرفتیم و ان قطر
ب ب باشد که قطر کره آهنی خواهد بود که وزنش ۱۰ مثقال باشد و میخواستیم
که وزن کره آهنی پانزده مثقال باشد پس قطر ب د ۱۰ مثقال را نهیم ۱۰
مجسم بردیم و مع ۱۵ مجسم کره آهنی باشد که وزن او ۱۵ مثقال است و ان خط

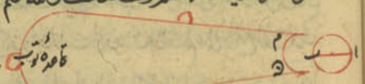


دم است و دلیل
این عمل موقوفست بر ترکیب
خطوط معادن که
قطر هر کره که باشد
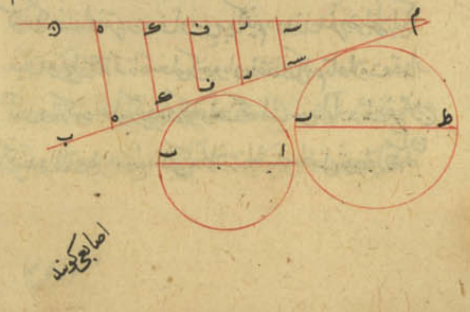


یعنی معدن آن قطر بر نهیم مع معادن دیگر قطر کره دیگر باشد که مساوی در وزن
مان دیگر چون بدراج عمل و کره ب د آهنی کره ۱۰ مثقال بود ۱۵ مثقال ساختیم

وخطوط مجسمات در نسبت مثلین بالکرر است و همچنین کره‌ها از این با هم همان
نسبت است بشکل ۱۸ از مقاله ۱۲ اصول از این عمل ظاهر میشود که اگر قطر کره
از طلائی وزن او در پرکار متناسبه نهش باشد از وقطر کره‌های دیگر او وزن آن
معلوم میگردد والله اعلم عمل دیگر چون قطر دهن توپ معلوم باشد دانستن
وزن کلوله آن از آهن طریق آنست که قطر اساهنی فرضا وزن او ۴۸ مثقال
باشد پس اب را نهیم هر مجسم ۴۸ مجسم بماند بر د بعد از آن م هر یعنی قطر دهن
توپ م هر را از انفراج بانفراج پرکار ده معلوم شد که بر صد مجسم منطبق شد
پس میگوییم که وزن کلوله آن توپ معروض ۱۰۵ مثقال است اما می بایدد انست
که از هر ده مثقال یکمثقال نقصان باید کرد تا کلوله با توپ موافق شود تا اینجا
عمل شد از معدنیات که با هم ترکیب نداشت والله اعلم شرط در عمل
معدنیات آنست



که هر یک از معادن
خالص باشد و دیگر خواهیم که معدن را با معدن دیگر ممزوج کنیم مثلا قطر
کره را اگر نصف او نقره و نصف او مس پیدا کنیم در وزن مفروض اولا باید که
میان حقیقی از ز هر ر تا ه معلوم کنیم و بان نقطه عمل کنیم تا علامت مقدار
معدن از کره معلوم گردد و اگر خواهند که ثلث مس را با دو ثلث نقره ممزوج
کنند و از ان خط مصالح مطلوب که داشته باشند حاصل شود اول بعد میان

میان نقطه ر قمر را تا ه یعنی زهره به سه قسم مساوی کنند و بان نقطه که به ه یعنی
زهره نزدیکتر است چون ثلث مس خواهیم عمل کنیم تا مطلب حاصل شود و اگر
یک ثلث نقره خواهیم و دو ثلث مس باید که بان نقطه که اقرب بنقطه ر است و
علامت نقره است یعنی قمر عمل کنند مثلا فرض کنند قطر کره از طلا اب است
و خواهیم که کره دیگر بسازیم بهمان وزن که نصف قطر نقره و نصف از مس باشد
فرض کنیم که س م و ه م خطوط معدنیات باشد و علامات میان ایشان ر و ه
یعنی نقره و مس ح است پس اب قطر کره طلائی را نهیم س س بر ده مع ی ی
قطر کره ط ب حاصل میشود که نصف از طلا و نصف از نقره است و اگر کره آن
کره ط ب یکثلث مس باشد یا دو ثلث نقره بعد میان ر ه یعنی مس و نقره را سه حصه
کنیم بعد از ان مع نقطه ف بگیریم که مطلب حاصل میشود اما دلیل این اعمال
از دلایل که در پیش گفته شد ثابت و لازمست والسلم علی من اتبع الهدی
عمل دیگر از خط سلم اصابعی از خط پرکار متناسبه خط متوازی در کنار
پرکار متناسبه کشیده شده و او را به ۱۲۰ اجزا مختلف کرده اند و این ظل سلم



اصابعی گویند نصف از ان خط که در طرف مرکز پرکار متناسبه است او را ظل مستوی
خوانند و نصف دیگر که بر منتهای پرکار متناسبه است ظل معکوس گویند و هر اصبعی را
پنج حصه نموده اند که هر یک از ظل اصابعی معکوس و مستوی به ۶۰ قسم
شده و بجهة عمل اظلال لازم آنست که بر کناره پرکار متناسبه دو لبنه قایم نمایند
که ثقبتین در خط متوازی کنار پرکار متناسبه باشد و ریسمان با شاقولی
در سوراخ معین بگذرانند و بعد از ان مع خطی که بر ان خط مع بجهت ارتفاع
کواکب نوشته یعنی ۶۰ درجه بر نهند بعد از ان بترتیب که مذکور شود اعمال
باتمام رسانند عمل اول ارتفاع برج مرتفع یا کوه مرتفع را معلوم کردن
قاعده آنست که پرکار متناسبه را بنوعی که گفته شد مع دوازده از لبتین که در
پرکار متناسبه نسبت است که آن محل مرتفع را به بیند بعد از ان ملاحظه نمایند
که ریسمان شاقول بر کدام اصبع از اصابع سلم افتاده مثلا فرض کنیم که مرتفع
ب م را ارتفاعش بدانیم بر ین وضع که از ثقبه ظاهر شکل میگردد فرضا شاقول
بر هشت اصبع از اصابع ظل معکوس افتاده است چون هر یک از اصابع پنج
قسم شده لازم آید که ۸ اصبع ۴۰ جزو باشد بعد از آن مقام رصد تا م پای
مرتفع پیموده یافتیم که صد ذرع است پس میگوییم که نسبت ۶۰ یعنی دوازده
اصبع الی بعد ا م صد ذرع رصد شده همچو نسبت ۴۰ است الی یعنی پنج
اصبع الی م ب ارتفاع مرتفع معروض پس ۶۰ اجزا متساوی را نهیم ۶۰

اجزاء متساوی بردیم بعد از ان فتحه ة اجزای متساوی بعد کرفتیم حل کردیم ۸۵
جزو حاصل شد پس میکوییم که ارتفاع سم مرتفع مفروض که ۸۰ ذرعست



باینصورت و اکر ریسمان شاقول بر اصابع ظل مستوی افتاده باشد قاعده آنست
کر کویند که نسبت ه ع اصابع را کر با قلالی بعد صد ذرع همچو نسبت ه ع ذرعست
الی م ت ارتفاع مرتفع مطلوب و اما دلیل عمل اول که ریسمان شاقول بر
اصابع ظل معکوس افتاده باشد یعنی که ارتفاع مطلوب از بعد موضع رصد
تا پای مرتفع مفروض کمتر است دلیل آنست که کفتیم که نسبت ه ع الی بعد رصد
خود نسبت اصابع باقیه است الی ارتفاع مطلوب فرض کنیم که ف ا د پرکار
متناسب است با النهار و ریسمان ف ی باشاقولی خاص که پیش ذکر شد و ربع ا و ح ک
ربع ظل سلم اصابعی جون خط ضلع ا ح یعنی طرف پرکار متناسبه ربع را
تنصیف میکند همه اقسام ظل معکوس ل ح و ظل مستوی ا ک بر دیکر طرف پرکار
است افتاده نابرین هر دلیلی که بر اضلاع ل ح و ل ا ظل معکوس و ظل
مستوی بواسطه برهان ثابت شود بر قطر ضلع ا ح یعنی طرف پرکار متناسبه

باینصورت

ثابت شده باید دانست پس ریسمان ف د دوم سم ارتفاع هر دو عمود بر افق فرض
کنیم پس هر دو خط متوازی باشند زاویه ا ف ی مساوی زاویه ا سم ضلع ل ح متوازی

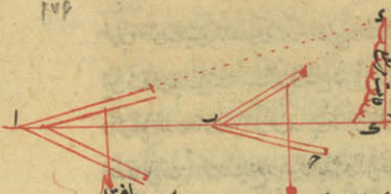


ضلع ا ف پس زوایا متبادلتان ا ف ی مساوی ف ی ح باشند و همچنین زوایای
ف ی ح مساوی زاویه ا سم است پس مثلثهای ا سم ی ف ح متشابه‌اند پس نسبت
ف ح یعنی ه ع اصبع ظل معکوس ا م بعد رصد یعنی صد کر همچو نسبت ی ح جبل
است الی سم ارتفاع مطلوب و اکر ریسمان بر اصابع ظل مستوی افتاده باشد
یعنی ارتفاع مرتفع مفروض از بعد ا م زیاده باشد در پیش کفته شد که
نسبت اصابع رصد شده الی بعد همچو نسبت ه ع است الی ارتفاع مطلوب
در مثلثهای ا ی ف ا سم جون ریسمان ف ی با ارتفاع سم متوازیند زوایای
ا ف ی ا سم مساوی‌اند و زاویه ف ا ی قایم است چنانچه زاویه ا سم قایمه
است پس مثلثهای ا ی ف ا سم متشابه‌اند پس میکوییم که نسبت ا ی اصابع
ظل مستوی رصد شده الی ا م بعد رصد همچو نسبت ا ف یعنی ۱۲ اصبع متعارف



یعنی ه ع الی سم ارتفاع مطلوب
پس باین طریق ارتفاع عمارات مرتفع
و کوهها رصد توان کرد چه همه
بر یکنوع توانند بود و این در صورتیست
که مرتفعات مفروض را افقی عمود
باشند و از مکان رصد تا مسقط از مرتفع مفروض عمود بر سطح افق خط مستقیم
متوازی افق توانند بودن فرض کرد و این اکثر اوقات خلاف واقع است و کمتر
اتفاق افتد که عمل صحیح توان کرد پس بجهة درستی این عملها باید که دو محل
محل رصد تعیین کنند باین نوع که فرض کنیم که ک ت مرتفع مفروض است و ت
محل رصد اول و درین وضع ریسمان شاقولی برده اصبع از اصابع ظل مستوی
افتاده است و آ د در خط مستقیم است که مفروض محل رصد دوم است و در ان
وضع ریسمان شاقول بر پنجاه اصابع هم از اصابع ظل مستوی افتاده است
پس ما بین هر دو موضع رصد چهل اصابعست و ان در اربعه متناسبه
مقدم اولست و بعد آ ت میان دو محل رصد فرضا پنجاه ذرعست و او
تالی است در اربعه متناسبه یعنی ضلع مربع دوازده اصبع مقدم ثانیست
پس پرکار متعارف صد پنجاه اجزای متساوی را بفتح چهل اجزاء متساوی برده
و فتح ه ع اجزاء متساوی واحد کردیم ۲۵ ذرعست که ارتفاع مرتفع ک ت

مطلوبست



مطلوبست باینصورت

خاتمه در بیان
استخراج خط نصف النهار
باعمال پرکار متناسبه جون

افتاب بافق نزدیک باشد پرکار متناسبه را انفتاح دهند بهر فتح که اتفاق افتد
و طرف مرکز پرکار متناسبه را بجانب فوق نکاه دارند و طرفین مسطرتین را
کما ثما و پرکار را بر روی زمین بکذارند چنانکه طرف بیرون یک مسطره از مسطرتین
در جانب نیر واقع شود و موقع آن مسطره که در جانب نیر است مرکز ساخته
پرکار را دور ان میفرمایند تا آنکه مسطره دیکر بخط ظل مسطره که در جانب
نیر است در آید و در این صورت جون پرکار را چنان بدارند که اکر از مرکز یا غیر
مرکز شاقولی در آویزند بر خط ظل آید سطح پرکار بمنزله سطح دایره ارتفاع نیر
خواهد بود پس در این هنکام بر امتداد هر پرکار خطی بکشند چنانکه بر خط ظل
پرکار منطبق باشد و هم در آنحال ارتفاع افتاب بکیرند و از ان سمت استخراج
کنند و بجهة آن بدانند و از طرف خط که در جانب نیر است در جهت
سمت از شمال و جنوب بهمان مقدار زاویه رسم کنند از ضلع زاویه که
غیر ظل پرکار است خط اعتدال باشد عمودی بدو اخراج کنند خط نصف
النهار باشد و جهت شمال و جنوب در بلاد شمالیة العرض از خط ظل بان

طرق معلوم میشود که تصور کنند که شخصی از انطرف خط ظل که در جانب
نیر است متوجه ظل شده است اگر ارتفاع شرقی باشد جانب یمین او سمت
و اگر غربی باشد جانب یسار و اگر آفتاب را در این حال سمت نباشد ظل بعینه خط
اعتدال باشد و اگر سمت بربع رسیده باشد ظل بعینه خط نصف النهار باشد
و مقصود از احداث این دایره بر سطح زمین تعیین سمت نصف النهار است و
مقصود از تعیین قوس انحراف و سمت نصف النهار تعیین سمت قبله است چه
هرگاه در بلدی که سمت نصف النهار و قوس انحراف معلوم باشد و مصلی
موضع قیام را مرکز دایره فرض کند و بمقدار قوس انحراف از سمت نصف النهار
بر رسم معهود انحراف نماید مکه در مواجه او باشد اما بعمل پرگار متناسبه سمت
قبله را بر وجهی که باستعلام نصف النهار احتیاج نباشد از خط ظل معلوم
توان نمود سازش آن است که هرگاه مصلی نقطه مبدا ظل را موضع قیام گیرد
و آن را مرکز دایره فرض کند و چون ارتفاع آفتاب شرقی و قوس انحراف جنوبی
و غربی باشد پس اگر سمت شرقی شمالی ارتفاع مساوی تمام انحراف باشد خط ظل
سمت قبله باشد و اگر فضل سمت را باشد بر تمام انحراف پس بقدر فضل سمت
بر تمام انحراف قوس تیامن باشد از منتهی منتهای ظل و اگر سمت شمالی شرقی
بربع رسد قوس تیامن بقدر انحراف باشد و اگر فضل تمام انحراف را باشد بر
سمت شمالی قوس تیاسر بقدر فضل باشد و اگر غیر عدیم السمت باشد قوس تیاسر

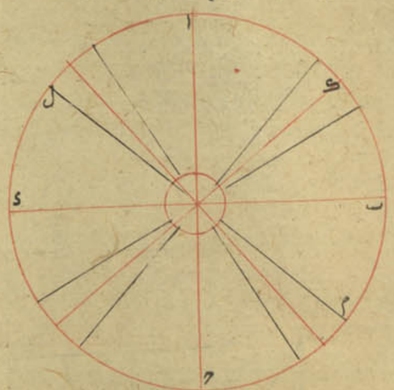
بمقدار

بمقدار تمام قوس انحراف باشد و اگر سمت شرقی جنوبی باشد تیاسر از خط ظل بمقدار
مجموع سمت و تمام انحراف باشد و اگر سمت جنوبی و شرقی بربع رسد قوس تیاسر
بقدر فضل نصف دور باشد بر انحراف اما اگر ارتفاع آفتاب غربی و عدیم
السمت باشد قوس تیامن بقدر مجموع ربع دور و در انحراف باشد و اگر سمت
غربی و شمالی او کمتر از قوس انحراف باشد قوس تیامن بقدر مجموع ربع دور و فضل
انحراف بر سمت باشد و اگر سمت غربی و شمالی بقدر انحراف باشد قوس تیامن
بقدر ربع دور باشد و اگر سمت مذکور زیاده بر انحراف باشد قوس تیامن بقدر
تمام فضل سمت بر قوس انحراف باشد و اگر سمت غربی شمالی بربع رسد قوس تیامن بقدر
انحراف باشد و اگر سمت غربی و جنوبی باشد و کمتر باشد از تمام انحراف پس قوس تیامن
بقدر فضل نصف دور باشد بر فضل تمام انحراف بر سمت و اگر سمت جنوبی او
بیشتر باشد از تمام انحراف قوس تیاسر بقدر فضل نصف دور باشد بر فضل
سمت بر تمام انحراف و اگر سمت جنوبی و غربی بربع رسیده باشد قوس تیاسر بقدر
فضل نصف دور باشد بر انحراف و اگر سمت جنوبی غربی مساوی تمام انحراف باشد
نیز مسامت قبله باشد و قبله در خلاف جهت ظل باشد و اگر قوس انحراف جنوبی
و شرقی باشد استعلام قوس تیاسر و تیامن او مانند آن تاملی ظاهر گردد چون
مقادیر فیه مذکوره معلوم گردد چون پرگار متناسبه را بقدر قوس تیامن
یا تیاسر مفتوح سازند و طریق انفتاح آن است که سر پرگار متعارف از خط اوتار

بقدر نصف قطر یعنی شصتم درجه از خط اوتار فتح کرده از مرکز طرفین داخل
پرگار متناسبه را نشان کنند و سر پرگار متعارف از خط اوتار بقدر قوس تیامن
یا تیاسر هر کدام مطلوب باشد فتح کرده بانفتاح نشان طرفین داخل پرگار متناسبه
برند لابد زاویه مرکز پرگار متناسبه مساوی زاویه قوس تیامن یا تیاسر باشد آنگاه
مرکز پرگار متناسبه را بر نقطه مبدء ظل که موضع قیام است وضع کنند چنانکه
ضلع داخل یک مسطره را بر خط ظل منطبق سازند و مسطره دیگر در جانب
یمین مصلی واقع شود اگر انفتاح پرگار متناسبه بمقدار قوس تیامن بوده باشد
و الا بر عکس چنانکه مسطره دیگر در جانب یسار مصلی واقع شود هرگاه مصلی
از موضع قیام که مرکز پرگار متناسبه است بسمت آن مسطره روی آورد هر آینه
بجانب قبله روی آورده باشد و ما در این مقام مثال ایراد کنیم و گوییم که دایره
اب ح د افق است بر نقطه ه و اح نصف النهار است و به خط اعتدال
و اک قوس انحراف و هک سمت جنوبی آفتاب و آن هفتاد درجه بود و هم
سمت ظل چون قوس هم سمت ارتفاع که پنجاه درجه است بر تمام قوس انحراف
که هشت و نه درجه افزودیم حاصل آمد نود و نه درجه و این قوس
تیاسر باشد از خط ظل چون پرگار متناسبه را بهمین قدر انفتاح دادیم و
طرف داخل یک مسطره را بر خط ظل منطبق ساختیم چنانکه مذکور شد لازم
باشد که طرف دیگر در جانب یسار در سمت قبله باشد و مسطره باشد بر خط ح

سمت قبله

سمت قبله و هو المطلوب و صورت دایره اینست



مضروب

	مال	شی	واحد	جزء شی	جزء مال	
مال	مال مال	کعب	مال	شی	واحد	جزء مال
شی	کعب	مال	شی	واحد	جزء شی	جزء شی
واحد	مال	شی	واحد	جزء شی	جزء مال	واحد
جزء شی	شی	واحد	جزء شی	جزء مال	جزء کعب	شی
جزء مال	واحد	جزء شی	جزء مال	جزء کعب	جزء مال مال	مال
	جزء مال	جزء شی	واحد	شی	مال	

مقسوم

